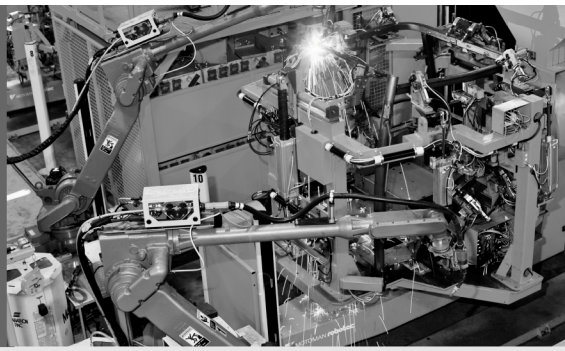
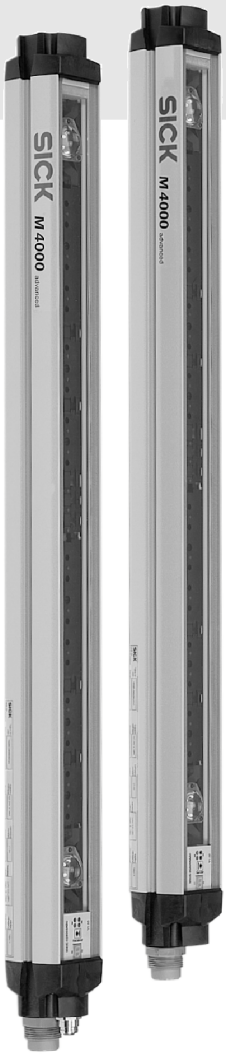
BETRIEBSANLEITUNG

M4000 Advanced, M4000 Advanced A/P und M4000 Area 60/80



Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke



D

SICK
Sensor Intelligence.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma SICK AG. Eine Vervielfältigung des Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Eine Abänderung oder Kürzung des Werkes ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma SICK AG untersagt.

QUALITÄTSMANAGEMENTSYSTEM

DQS-zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001 Reg.-Nr. 462-03

Inhalt

1 Zu diesem Dokument 7
1.1 Funktion dieses Dokuments 7
1.2 Zielgruppe 7
1.3 Informationstiefe 7
1.4 Geltungsbereich 8
1.5 Verwendete Abkürzungen und Begriffe 8
1.6 Verwendete Symbole 9

2 Zur Sicherheit 10
2.1 Sachkundiges Personal 10
2.2 Verwendungsbereiche des Gerätes 10
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 11
2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen 11
2.5 Umweltgerechtes Verhalten 12
2.5.1 Entsorgung 12
2.5.2 Werkstofftrennung 12

3 Produktbeschreibung 13
3.1 Besondere Eigenschaften 13
3.2 Arbeitsweise des Gerätes 14
3.2.1 Prinzip Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke 14
3.2.2 Gerätekomponenten 14
3.3 Beispiele zum Einsatzbereich 16
3.3.1 Zugangsabsicherung 16
3.3.2 Zugangsabsicherung von mehreren Seiten mit Hilfe von Umlenkspiegeln 17
3.4 Bedien- und Anzeigeelemente 19
3.4.1 Endkappe mit integriertem Leuchtmelder (optional, nur am Empfänger) 19
3.4.2 Betriebsanzeigen des Senders 20
3.4.3 Betriebsanzeigen des Empfängers bzw. der M4000 Advanced A/P 21

4 Muting 22
4.1 Prinzip Muting 23
4.1.1 Muting-Zyklus 23
4.1.2 Muting-Sensoren 23
4.1.3 Muting-Lampe 24
4.2 Anordnung von Muting-Sensoren 25
4.2.1 Muting mit zwei Sensoren (ein Sensorpaar), gekreuzte Anordnung 26
4.2.2 Muting mit zwei Sensoren (ein Sensorpaar), gekreuzte Anordnung, und einem Zusatzsignal 27
4.2.3 Muting mit vier Sensoren (zwei Sensorpaare), serielle Anordnung 29
4.2.4 Muting mit vier Sensoren (zwei Sensorpaare), parallele Anordnung 30

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5 Konfigurierbare Funktionen 32
5.1 Wiederanlaufsperre 32
5.2 Strahlkodierung 34
5.3 Meldeausgang (ADO) 35
5.4 Reichweite 36
5.4.1 Reichweite der M4000 Advanced 37
5.4.2 Reichweite des M4000 Advanced Curtain-Systems 37
5.4.3 Reichweite der M4000 Advanced A/P 38
5.4.4 Reichweite der M4000 Area 60/80 39
5.5 Schützkontrolle (EDM) 40
5.6 Sendertest 41

6 Konfigurierbare Muting-Funktionen 42
6.1 Anzahl der Muting-Sensoren 42
6.2 Sensortest 44
6.2.1 Testbare Sensoren 44
6.2.2 Nicht testbare Sensoren 44
6.3 Zeitüberwachungen 45
6.3.1 Gleichzeitigkeitsüberwachung 45
6.3.2 Überwachung der Muting-Gesamtzeit 45
6.3.3 Sensorlückenüberwachung 45
6.3.4 Bandstopp 46
6.3.5 Muting-Ende durch BWS 47
6.4 Richtungserkennung 48
6.5 Sequenzüberwachung 48
6.6 Teilweise Ausblendung 49
6.7 Umschaltung Teilweise Ausblendung/Muting 50
6.8 Override 51
6.8.1 Override realisiert durch eine externe Schaltung 51
6.8.2 Override realisiert mit der integrierten Funktion Override 52
6.9 Überwachung der Muting-Lampe 54
6.10 Kombinierbare Muting-Funktionen und Anschlussmöglichkeiten 55

7 Montage 56
7.1 Berechnen des Sicherheitsabstandes 56
7.1.1 Sicherheitsabstand zum Gefahrbereich 56
7.1.2 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen 60
7.2 Schritte zur Montage des Gerätes 61
7.2.1 Befestigung mit Swivel-Mount-Halterung 62
7.2.2 Befestigung mit Seithalterung 64
7.2.3 Befestigung mit starrem Haltewinkel 66
7.2.4 Befestigung mit schwenkbarem Haltewinkel 67

8 Elektroinstallation 69
8.1 Systemanschluss M26 × 11 + FE 71
8.1.1 M4000 Advanced bzw. M4000 Advanced A/P 71
8.1.2 M4000 Area 60/80 72
8.2 Erweiterungsanschluss M12 × 4 + FE für UE403 73
8.3 Konfigurationsanschluss M8 × 4 (serielle Schnittstelle) 74
8.4 Schützkontrolle (EDM) 75
8.5 Rücksetztaste 76
8.6 Meldeausgang (ADO) 77
8.7 Testeingang (Sendertest) 78
8.8 Applikationen mit Intelliface 78

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Inhalt

9 Inbetriebnahme 79
9.1 Anzeigefolge beim Einschalten 79
9.2 Ausrichten der M4000 79
9.2.1 Bedeutung der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten 80
9.2.2 Ausrichten von Sender und Empfänger 82
9.2.3 Besonderheiten beim Ausrichten mit Umlenkspiegel 82
9.2.4 Ausrichten der M4000 Advanced mit integrierter Laser-Ausrichthilfe (optional) 84
9.3 Prüfhinweise 89
9.3.1 Prüfhinweise vor der Erstinbetriebnahme 89
9.3.2 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch Sachkundige 89
9.3.3 Tägliche Prüfungen der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung 89

10 Konfiguration 92
10.1 Auslieferungszustand 92
10.2 Vorbereiten der Konfiguration 92

11 Pflege 93

12 Fehlerdiagnose 94
12.1 Verhalten im Fehlerfall 94
12.2 SICK-Support 94
12.3 Fehleranzeigen der LEDs 95
12.4 Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige 96
12.5 Erweiterte Diagnose 101

13 Technische Daten 102
13.1 Datenblatt 102
13.2 Gewichtstabelle 107
13.2.1 M4000 Advanced und M4000 Advanced A/P 107
13.2.2 M4000 Passive 107
13.2.3 M4000 Area 60/80 107
13.3 Maßbilder 108
13.3.1 M4000 Advanced, M4000 Advanced A/P 108
13.3.2 M4000 Passive 110
13.3.3 M4000 Area 60/80 112
13.3.4 Swivel-Mount-Halterung 113
13.3.5 Seithalterung 114
13.3.6 Starrer Haltewinkel 114
13.3.7 Schwenkbarer Haltewinkel 115
13.3.8 Umlenkspiegel PNS75-008 116
13.3.9 Umlenkspiegel PSK45 117

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

14 Bestelldaten 118
14.1 M4000 Advanced 118
14.1.1 Lieferumfang 118
14.1.2 Typenschlüssel 118
14.1.3 Auslieferungszustand 119
14.2 M4000 Advanced A/P 120
14.2.1 Lieferumfang 120
14.2.2 Typenschlüssel 120
14.2.3 Auslieferungszustand 121
14.3 M4000 Area 60/80 121
14.3.1 Lieferumfang 121
14.3.2 Typenschlüssel 121
14.3.3 Auslieferungszustand 122
14.4 Zusatzfrontscheibe (Schweißfunkenschutz) 123
14.5 Umlenkspiegel und Spiegelsäulen 125
14.6 Gerätesäulen 125
14.7 Zubehör 126

15 Anhang 128
15.1 Konformitätserklärungen 128
15.1.1 Konformitätserklärung M4000 Advanced und M4000 Advanced A/P 128
15.1.2 Konformitätserklärung M4000 Area 129
15.2 Checkliste für den Hersteller 130
15.3 Ausrichtschablonen 131
15.4 Ausrichtanleitung 133
15.5 Tabellenverzeichnis 135
15.6 Abbildungsverzeichnis 137

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

1 Zu diesem Dokument

Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit der Dokumentation und der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 arbeiten.

1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung leitet *das technische Personal des Maschinenherstellers* bzw. *Maschinenbetreibers* zur sicheren Montage, Konfiguration, Elektroinstallation, Inbetriebnahme sowie zum Betrieb und zur Wartung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 an.

Diese Betriebsanleitung leitet *nicht* zur Bedienung der Maschine an, in die die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke integriert ist oder wird. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der Maschine.

1.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an die *Planer*, *Entwickler* und *Betreiber* von Anlagen, welche durch eine oder mehrere Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken M4000 abgesichert werden sollen. Sie richtet sich auch an Personen, die die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 in eine Maschine integrieren, erstmals in Betrieb nehmen oder warten.

1.3 Informationstiefe

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen über die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 zu folgenden Themen:

- Montage
- Elektroinstallation
- Inbetriebnahme und Konfiguration
- Pflege
- Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung
- Artikelnummern
- Konformität und Zulassung

Darüber hinaus sind bei Planung und Einsatz von Schutzeinrichtungen wie der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden.

Grundsätzlich sind die behördlichen und gesetzlichen Vorschriften beim Betrieb der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 einzuhalten.

Allgemeine Informationen zum Unfallschutz mit Hilfe optoelektronischer Schutzeinrichtungen enthält die SICK-Broschüre „Sichere Maschinen mit optoelektronischen Schutzeinrichtungen“.

Hinweis Nutzen Sie auch die SICK-Homepage im Internet unter

www.sick.com

Dort finden Sie:

- Beispielapplikationen
- Eine Liste häufiger Fragen zur M4000
- Diese Betriebsanleitung in verschiedenen Sprachen zum Anzeigen und Ausdrucken
- Die EG-Konformitätserklärung

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

1.4 Geltungsbereich

Hinweis Diese Betriebsanleitung ist gültig für die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken M4000 Advanced, M4000 Advanced A/P und M4000 Area 60/80 mit einem der folgenden Typenschild-Einträge im Feld *Operating Instructions*: 8010794, 8010794_PA53, 8010794_PE80 oder 8010794_Q900. Dieses Dokument ist Bestandteil der SICK-Artikelnummer 8010794 (Betriebsanleitung „M4000 Advanced, M4000 Advanced A/P und M4000 Area 60/80 – Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke“ in allen lieferbaren Sprachen).

Für die Konfiguration und Diagnose dieser Geräte benötigen Sie eine CDS (Configuration & Diagnostic Software) mit Version 3.10 oder höher. Um die Version der Software zu prüfen, wählen Sie im Menü **?** den Punkt **Module-Info...**.

1.5 Verwendete Abkürzungen und Begriffe

ADO Application diagnostic output = konfigurierbarer Meldeausgang, der einen bestimmten Status der Schutzeinrichtung anzeigt

Auflösung Mindestgröße eines Prüfkörpers, der von der Schutzeinrichtung sicher erkannt wird. Die Auflösung wird gemessen von der Außenseite eines Strahls bis zur entfernten Außenseite des benachbarten Strahls.

BWS Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (z. B. M4000)

CDS SICK Configuration & Diagnostic Software = Software zur Konfiguration und zur Diagnose Ihrer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000

EDM External device monitoring = Schützkontrolle

EFI Enhanced function interface = sichere SICK-Gerätekommunikation

Muting Eine vorübergehende automatische Unterdrückung einer oder mehrerer Sicherheitsfunktion/en durch sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems.

OSSD Output signal switching device = Schaltausgang, der den Sicherheitsstromkreis ansteuert

OWS Output weak signal = Verschmutzungssignal

SDL Safety Data Link = SICK-Sicherheitsschnittstelle (Anschluss für OSSD und EFI einer BWS)

SPS Speicherprogrammierbare Steuerung

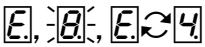
Strahlabstand Abstand zwischen zwei benachbarten Strahlen, gemessen von Strahlmitte zu Strahlmitte.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

1.6 Verwendete Symbole

Empfehlung Empfehlungen geben Ihnen Entscheidungshilfe hinsichtlich der Anwendung einer Funktion oder technischen Maßnahme.

Hinweis Hinweise informieren Sie über Besonderheiten des Gerätes.



Displayanzeigen geben den Zustand der 7-Segment-Anzeige von Sender oder Empfänger wieder:

- Konstante Anzeige des Buchstabens E
- Blinkende Anzeige der Ziffer 8
- Abwechselnde Anzeige von E und 4

Die Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige der M4000 kann mit Hilfe der CDS um 180° gedreht werden. In diesem Dokument ist die 7-Segment-Anzeige jedoch stets in nicht gedrehtem Zustand dargestellt.



Leuchtmelder-Symbole beschreiben den Zustand eines Leuchtmelders:

- Der Leuchtmelder leuchtet konstant.
- Der Leuchtmelder blinkt.
- Der Leuchtmelder ist aus.

➢ Handeln Sie ... Handlungsanweisungen sind durch einen Pfeil gekennzeichnet. Lesen und befolgen Sie Handlungsanweisungen sorgfältig.



ACHTUNG

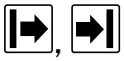
Warnhinweis!

Ein Warnhinweis weist Sie auf konkrete oder potenzielle Gefahren hin. Dies soll Sie vor Unfällen bewahren.

Lesen und befolgen Sie Warnhinweise sorgfältig!



Softwarehinweise zeigen Ihnen, wo Sie in der CDS (Configuration & Diagnostic Software) die entsprechende Einstellung vornehmen können.



Sender und Empfänger

In Abbildungen und Anschlussskizzen kennzeichnet das Symbol den Sender und das Symbol den Empfänger.

Der Begriff „Gefahr bringender Zustand“

In den Abbildungen in diesem Dokument wird der Gefahr bringende Zustand (Normbegriff) der Maschine stets als Bewegung eines Maschinenteiles dargestellt. In der Praxis kann es verschiedene Gefahr bringende Zustände geben:

- Maschinenbewegungen
- Strom führende Teile
- Sichtbare oder unsichtbare Strahlung
- Eine Kombination mehrerer Gefahren

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

2 Zur Sicherheit

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbediener.

➢ Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 oder mit der durch die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 geschützten Maschine arbeiten.

2.1 Sachkundiges Personal

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 darf nur von sachkundigem Personal montiert, in Betrieb genommen und gewartet werden. Sachkundig ist, wer

- über eine geeignete technische Ausbildung verfügt

und

- vom Maschinenbetreiber in der Bedienung und den gültigen Sicherheitsrichtlinien unterwiesen wurde

und

- Zugriff auf die Betriebsanleitung hat.

2.2 Verwendungsbereiche des Gerätes

Das M4000-System ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) Typ 4 gemäß IEC/EN 61496-1 und IEC 61496-2 und darf deshalb in Steuerungen der Kategorie 4 gemäß EN 954-1 eingesetzt werden. Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 ist geeignet für:

- Gefahrbereichsabsicherung
- Zugangsabsicherung

Die Installation der Lichtschranken muss so erfolgen, dass der Gefahrbereich nur mit Unterbrechung des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger erreicht werden kann. Solange sich Personen im Gefahrbereich aufhalten, darf kein Start der Anlage möglich sein.

Das M4000-System ist ausschließlich für den Einsatz in Industrieumgebungen bestimmt. Beim Einsatz im Wohnbereich können Funkstörungen entstehen.

Eine Darstellung der Absicherungsarten und ein Beispiel zum Einsatzbereich finden Sie auf Seite 16.


ACHTUNG

Setzen Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke nur als indirekte Schutzmaßnahme ein!

Eine optoelektronische Schutzeinrichtung schützt indirekt, z. B. durch Abschalten der Kraft an der Gefahrenquelle. Sie kann weder vor herausgeschleuderten Teilen noch vor austretender Strahlung schützen. Lichtdurchlässige Gegenstände werden nicht erkannt.

Abhängig von der Applikation können zusätzlich zum M4000-System mechanische oder andere Schutzeinrichtungen erforderlich sein.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das M4000-System darf nur im Sinne von Abschnitt 2.2 „Verwendungsbereiche des Gerätes“ verwendet werden. Es darf nur von fachkundigem Personal und nur an der Maschine verwendet werden, an der es gemäß dieser Betriebsanleitung von einem Sachkundigen montiert und erstmals in Betrieb genommen wurde.

Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen am System – auch im Rahmen von Montage und Installation – verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der SICK AG.

2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen


ACHTUNG

Sicherheitshinweise

Beachten Sie die nachfolgenden Punkte, um die bestimmungsgemäße, sichere Verwendung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 zu gewährleisten.

- Für Einbau und Verwendung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke sowie für die Inbetriebnahme und wiederkehrende technische Überprüfungen gelten die nationalen/internationalen Rechtsvorschriften, insbesondere ...
  - die Maschinenrichtlinie 98/37/EG.
  - die Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG.
  - die Unfallverhütungsvorschriften/Sicherheitsregeln.
  - sonstige relevante Sicherheitsvorschriften.

  Hersteller und Betreiber der Maschine, an der die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke verwendet wird, müssen alle geltenden Sicherheitsvorschriften/-regeln in eigener Verantwortung mit der für sie zuständigen Behörde abstimmen und einhalten.
- Die Hinweise, insbesondere die Prüfvorschriften (siehe „Prüfhinweise“ auf Seite 89) dieser Betriebsanleitung (wie z. B. zum Einsatz, zur Montage, Installation oder Einbindung in die Maschinensteuerung), sind unbedingt zu beachten.
- Änderungen an der Konfiguration der Geräte können die Schutzfunktion beeinträchtigen. Sie müssen deshalb nach jeder Änderung der Konfiguration die Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit überprüfen.

  Die Person, die die Änderung durchführt, ist auch für die Aufrechterhaltung der Schutzfunktion des Gerätes verantwortlich. Bitte benutzen Sie bei Konfigurationsänderungen immer die von SICK zur Verfügung gestellte Passworthierarchie, um sicherzustellen, dass nur autorisierte Personen Änderungen an der Konfiguration durchführen. Bei Bedarf steht Ihnen das SICK-Serviceteam zur Verfügung.
- Die Prüfungen sind von Sachkundigen bzw. von eigens hierzu befugten und beauftragten Personen durchzuführen und in jederzeit nachvollziehbarer Weise zu dokumentieren.
- Die Betriebsanleitung ist dem Bediener der Maschine, an der die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 verwendet wird, zur Verfügung zu stellen. Der Maschinenbediener ist durch Sachkundige einzuweisen und zum Lesen der Betriebsanleitung anzuhalten.
- Die externe Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60 204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken. Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich (Siemens Baureihe 6 EP 1).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

2.5 Umweltgerechtes Verhalten

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 ist so konstruiert, dass sie die Umwelt so wenig wie möglich belastet. Sie verbraucht nur ein Minimum an Energie und Ressourcen.

➢ Handeln Sie auch am Arbeitsplatz immer mit Rücksicht auf die Umwelt.

2.5.1 Entsorgung

Die Entsorgung unbrauchbarer oder irreparabler Geräte sollte immer gemäß den jeweils gültigen landesspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften (z. B. Europäischer Abfallschlüssel 16 02 14) erfolgen.

Hinweise

- Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung dieser Geräte behilflich. Sprechen Sie uns an.
- Angaben zu den einzelnen Werkstoffen der M4000 finden Sie in Kapitel 13 „Technische Daten“ ab Seite 102.

2.5.2 Werkstofftrennung



ACHTUNG

Die Werkstofftrennung darf nur von sachkundigen Personen ausgeführt werden!

Bei der Demontage der Geräte ist Vorsicht geboten. Es besteht die Möglichkeit von Verletzungen.

Bevor Sie die Geräte dem umweltgerechten Recyclingprozess zuführen können, ist es notwendig, die verschiedenen Werkstoffe der M4000 voneinander zu trennen.

➢ Trennen Sie das Gehäuse von den restlichen Bestandteilen (insbesondere von der Leiterplatte).

➢ Führen Sie die getrennten Bestandteile dem entsprechenden Recycling zu (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht der Entsorgung nach Bestandteilen

Bestandteile	Entsorgung
Produkt	
Gehäuse	Metall-Recycling (Aluminium)
Leiterplatten, Kabel, Stecker und elektrische Verbindungsstücke	Elektronik-Recycling
Verpackung	
Karton, Papier	Papier-/Kartonage-Recycling
Polyethylen-Verpackungen	Kunststoff-Recycling

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3 Produktbeschreibung

Dieses Kapitel informiert Sie über die besonderen Eigenschaften der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000. Es beschreibt den Aufbau und die Arbeitsweise des Gerätes.

➢ Lesen Sie dieses Kapitel auf jeden Fall, bevor Sie das Gerät montieren, installieren und in Betrieb nehmen.

3.1 Besondere Eigenschaften

Eigenschaften aller in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Geräte

- Schutzbetrieb wahlweise mit interner oder externer (an der Maschine realisierter) Wiederanlaufsperre
- Schützkontrolle (EDM)
- Strahlkodierung
- Konfigurierbarer Meldeausgang (ADO)
- Statusanzeige durch 7-Segment-Anzeige
- SDL-Schnittstelle

M4000 Advanced

- Muting konfigurierbar (nur in Verbindung mit einem externen Schaltgerät oder Busknoten, z. B. UE403 oder UE4155)
- 2, 3 oder 4 Strahlen
- Reichweite bis 70 m
- Integrierte Laser-Ausrichthilfe (optional)
- Endkappe mit integriertem Leuchtmelder (optional)

M4000 Advanced A/P

- Reduzierter Verdrahtungsaufwand: Nur ein Gerät muss elektrisch angeschlossen werden.
- Schnelle und einfache Ausrichtung in Verbindung mit der M4000 Passive (Umlenkeinheit)
- 2 Strahlen, Reichweite bis 7,5 m (M4000 Passive mit Spiegelumlenkung)
- 2 oder 4 Strahlen, Reichweite bis 4,5 m (M4000 Passive mit Lichtleiterumlenkung)
- Muting konfigurierbar (nur in Verbindung mit einem externen Schaltgerät oder Busknoten, z. B. UE403 oder UE4155)
- Endkappe mit integriertem Leuchtmelder (optional)

M4000 Area 60/80

- Horizontale Bereichsabsicherung
- M4000 Area 60:
  - 60 mm Auflösung
  - Länge des überwachten Bereichs 300–1800 mm
  - Reichweite 19 m
- M4000 Area 80:
  - Entspricht: 80 mm Auflösung
  - Länge des überwachten Bereichs 600–1800 mm
  - Reichweite 70 m

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3.2 Arbeitsweise des Gerätes

3.2.1 Prinzip Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 sichert den Zugang zu einem Gefahrbereich und meldet das Eindringen von Objekten, sobald ein Lichtstrahl unterbrochen wird. Die Maschinen- oder Anlagensteuerung, die diese Meldung auswertet, muss daraufhin die Gefahr bringende Bewegung anhalten. Durch die Verwendung eines Umlenkspiegels können Sie zwei Seiten eines Gefahrbereichs absichern, mit zwei Umlenkspiegeln können Sie drei Seiten absichern (siehe Abschnitt 3.3.2 „Zugangsabsicherung von mehreren Seiten mit Hilfe von Umlenkspiegeln“ ab Seite 17).

3.2.2 Gerätekomponenten

Abb. 1: Gerätekomponenten der M4000 Advanced

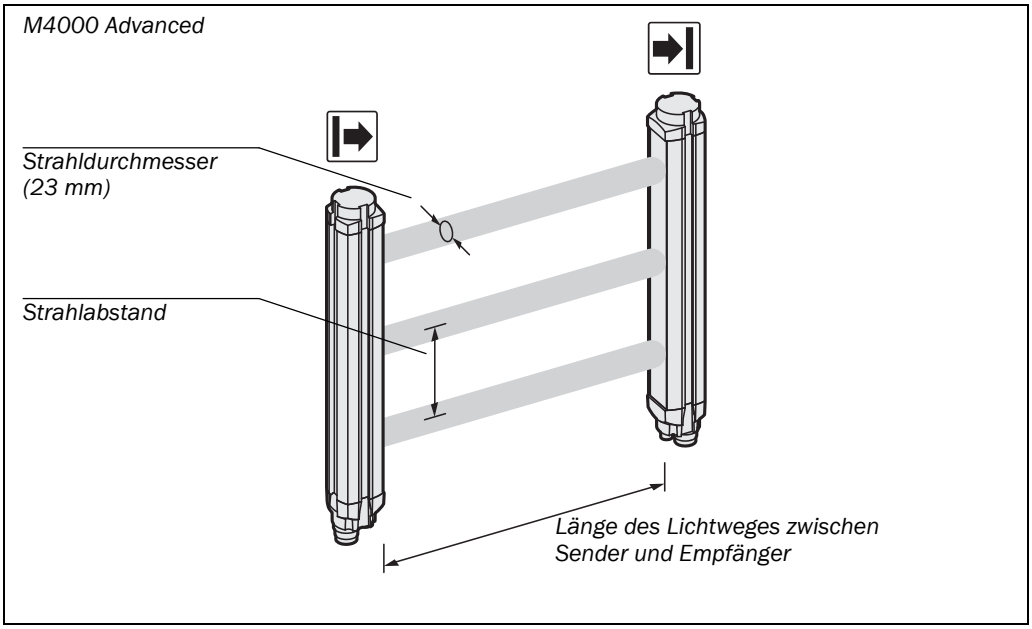
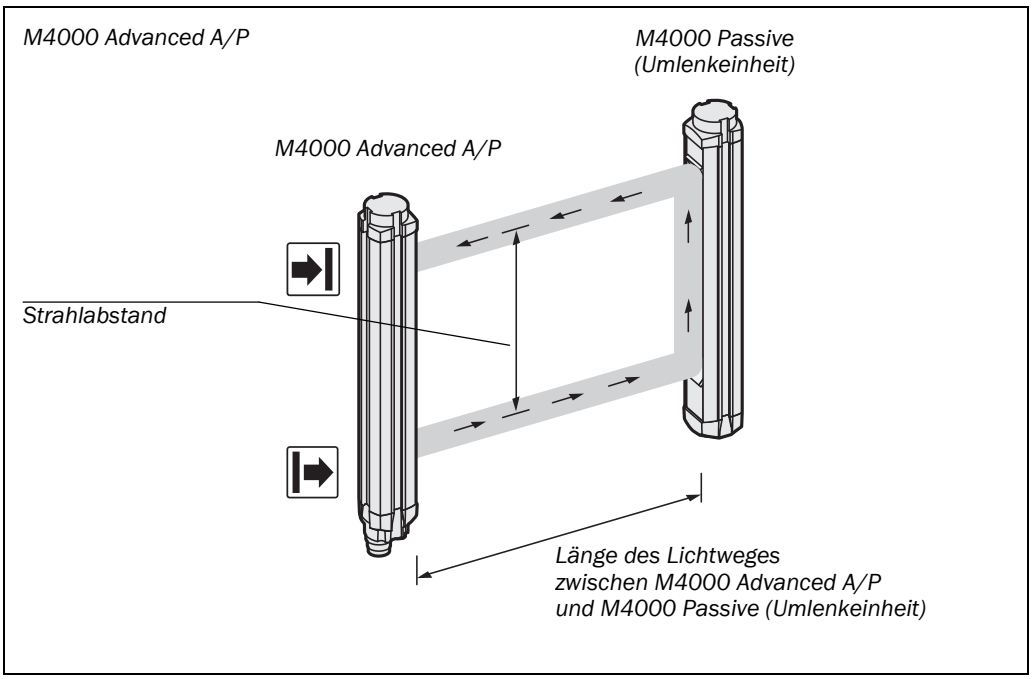
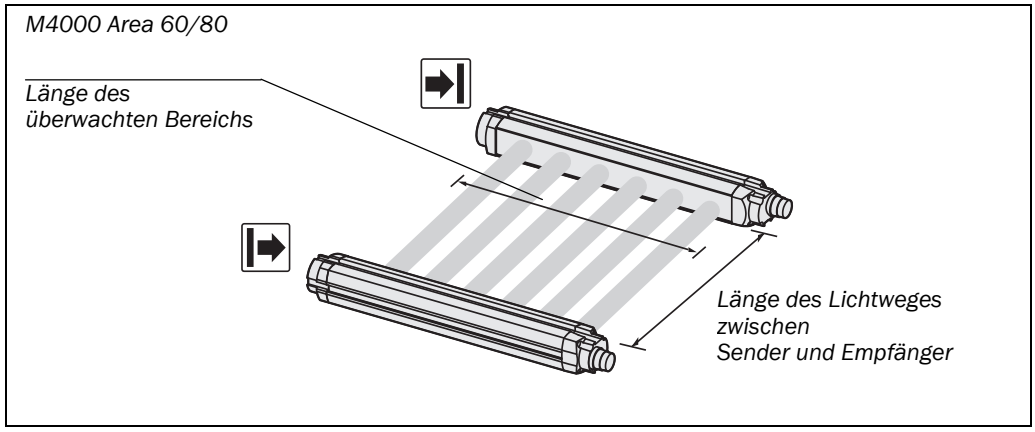


Abb. 2: Gerätekomponenten der M4000 Advanced A/P



 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 3: Gerätekomponenten der M4000 Area 60/80



Funktionsprinzip

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 besteht aus einer Sendeeinheit und einer Empfangseinheit. Zu unterscheiden sind Aktiv/Aktiv-Systeme und Aktiv/Passiv-Systeme:

- Beim Aktiv/Aktiv-System befinden sich Sendeeinheit und Empfangseinheit in getrennten Gehäusen, dem *Sender* und dem *Empfänger*. Der Lichtstrahl tritt aus dem Sender aus und trifft auf den Empfänger.
- Beim Aktiv/Passiv-System befinden sich Sendeeinheit und Empfangseinheit in einem gemeinsamen Gehäuse (*M4000 Advanced A/P*). Der Lichtstrahl tritt aus der Sendeeinheit aus und wird von der Umlenkeinheit *M4000 Passive* (Spiegel- oder Lichtleiterumlenkung) um 180° zurück zur Empfangseinheit umgelenkt (siehe Abb. 2). Die Umlenkeinheit als passives Element benötigt keine elektrischen Anschlüsse.

Die genauen Angaben zu Strahlanzahl und -abstand finden Sie in Abschnitt 13.3 „Maßbilder“ ab Seite 108.

Die Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger (bzw. zwischen M4000 Advanced A/P und M4000 Passive) darf die maximal zulässige Reichweite nicht überschreiten (siehe „Technische Daten“ ab Seite 102).

Bei Aktiv/Aktiv-Systemen synchronisieren sich Sendeeinheit und Empfangseinheit automatisch auf optischem Weg. Eine elektrische Verbindung zwischen den beiden Komponenten ist nicht erforderlich.

Die M4000 ist modular aufgebaut. Alle optischen und elektrischen Baugruppen sind in einem schlanken und zugleich verwindungssteifen Profil untergebracht.

M4000 Advanced

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced ist mit 2, 3 oder 4 Strahlen erhältlich. Andere Konfigurationen mit bis zu 12 Strahlen sind auf Anfrage möglich. Die maximale Reichweite (Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger) beträgt 70 m.

M4000 Advanced A/P

Die M4000 Advanced A/P ist mit 2 oder 4 Strahlen erhältlich. Die maximale Reichweite (Länge des Lichtweges zwischen M4000 Advanced A/P und M4000 Passive) ist abhängig von der Anzahl der Strahlen sowie des verwendeten M4000 Passive und beträgt max. 7,5 m.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

M4000 Area 60/80

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Area 60/80 ist mit einer Länge des überwachten Bereichs von 300/600 mm bis 1800 mm erhältlich. Der Strahlabstand beträgt 50 oder 57 mm (das entspricht einer Auflösung von 60 oder 80 mm). Die maximale Reichweite beträgt 19 m (M4000 Area 60) oder 70 m (M4000 Area 80).

3.3 Beispiele zum Einsatzbereich

3.3.1 Zugangsabsicherung

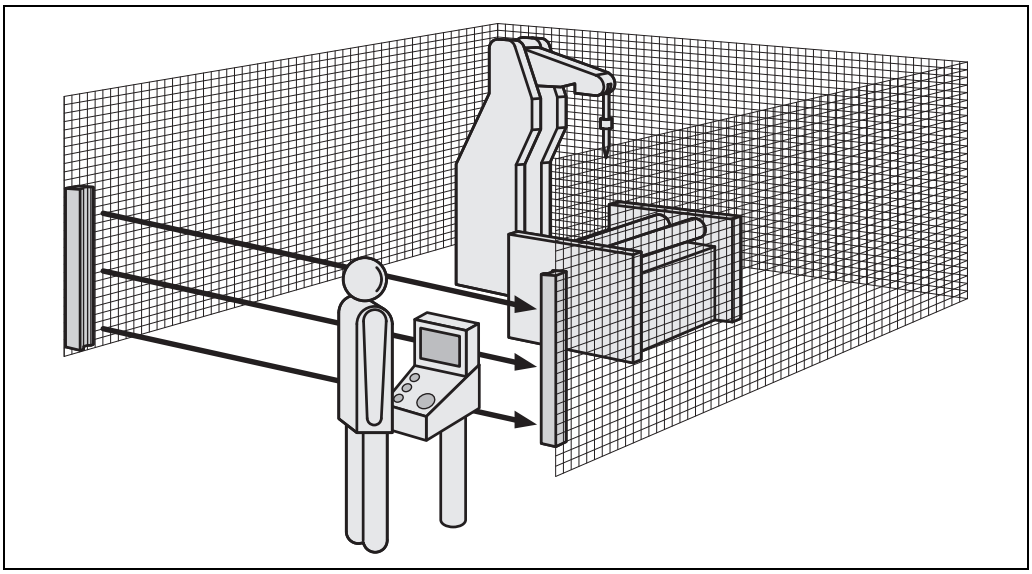


Abb. 4: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced

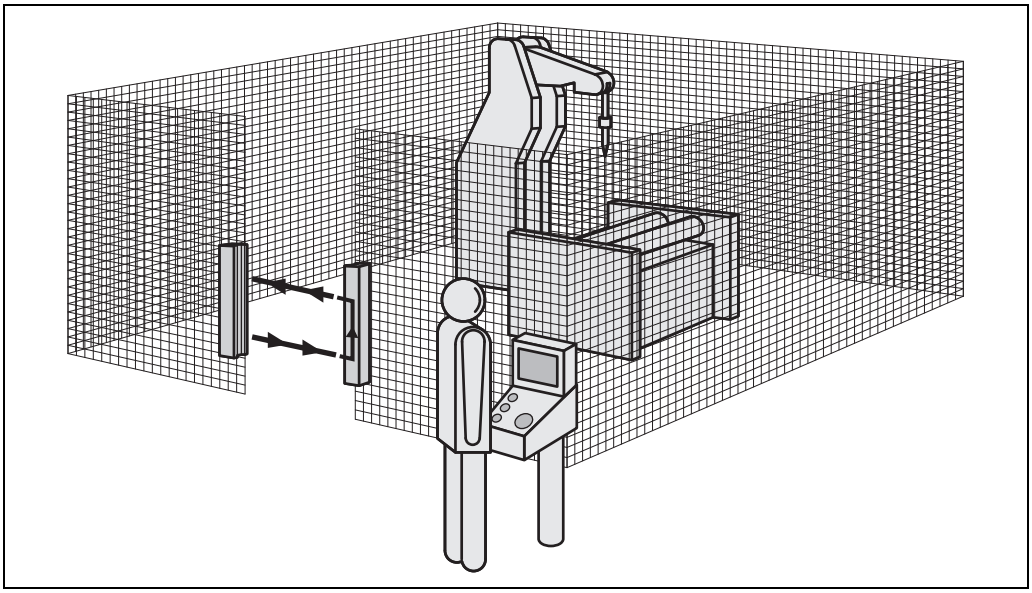
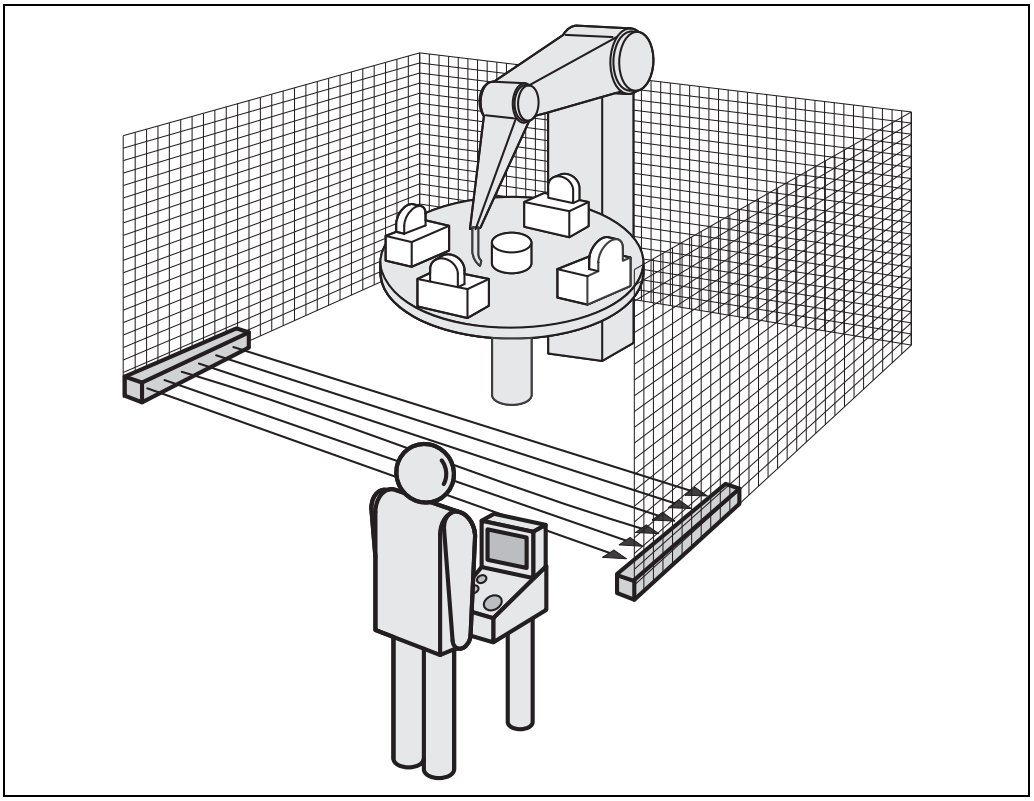


Abb. 5: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced A/P

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 6: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Area 60/80



Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 kann ihre Schutzfunktion nur erfüllen, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die Steuerung der Maschine muss elektrisch beeinflussbar sein.
- Der Gefahr bringende Zustand der Maschine muss jederzeit in einen sicheren Zustand überführt werden können.
- Sender und Empfänger müssen so angeordnet sein, dass Objekte beim Eindringen in den Gefahrbereich von der M4000 sicher erkannt werden.
- Die Rücksetztaste muss außerhalb des Gefahrbereichs so angebracht werden, dass sie nicht von einer Person betätigt werden kann, die sich im Gefahrbereich befindet. Außerdem muss der Bediener den Gefahrbereich beim Betätigen der Rücksetztaste vollständig überblicken können.
- Beim Aufbau und Einsatz der Geräte müssen die geltenden gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen beachtet werden.

3.3.2 Zugangsabsicherung von mehreren Seiten mit Hilfe von Umlenkspiegeln

Durch die Verwendung eines Umlenkspiegels können Sie zwei Seiten eines Gefahrbereichs absichern (siehe Abb. 7), mit zwei Umlenkspiegeln können Sie drei Seiten absichern (siehe Abb. 8).

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 7: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced und einem Umlenkspiegel

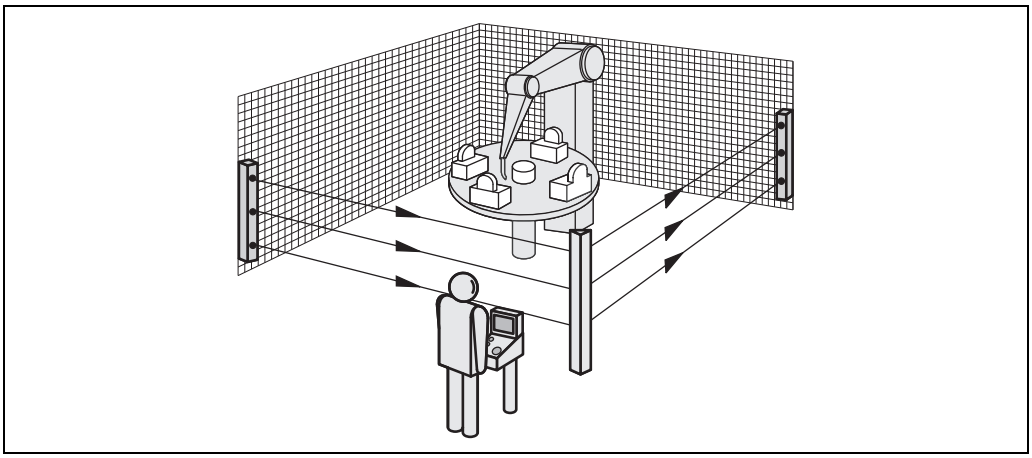


Abb. 8: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced und zwei Umlenkspiegeln

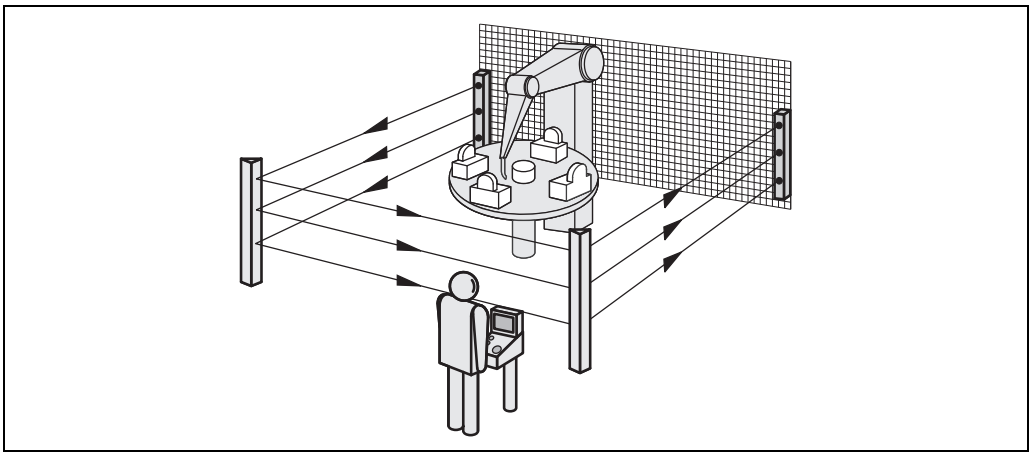
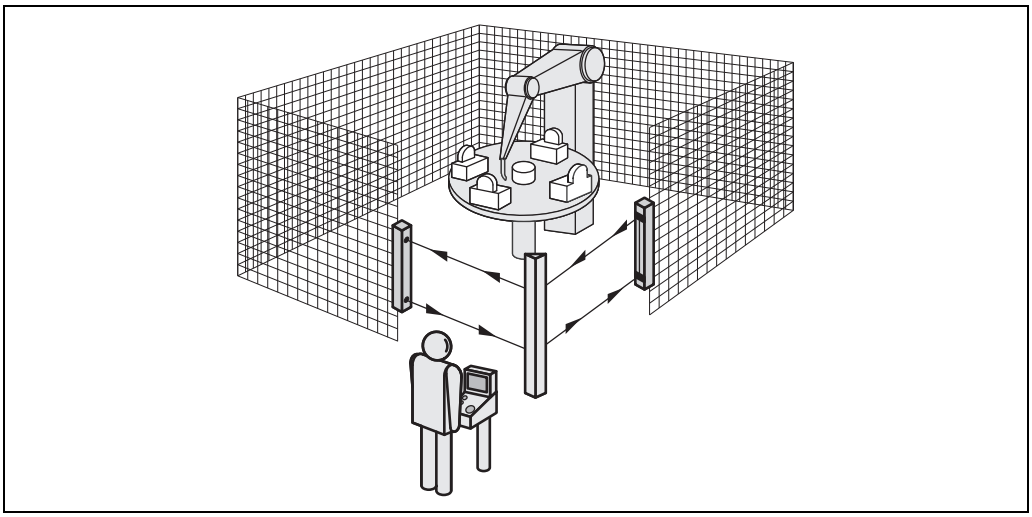


Abb. 9: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced A/P und einem Umlenkspiegel



Hinweise

- Tropfenbildung oder starke Verschmutzung können das Reflexionsverhalten negativ beeinflussen. Treffen Sie organisatorische Maßnahmen, um Tropfenbildung auf den Umlenkspiegeln zu vermeiden. Die Umlenkspiegel sind als Zubehör erhältlich (siehe Seite 116f.).
- Umlenkspiegel reduzieren die nutzbare Reichweite. Sie hängt ab von der Anzahl der Umlenkspiegel im Lichtweg (siehe Abschnitt 5.4 „Reichweite“ ab Seite 36).
- Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced A/P können Sie mit maximal einem Umlenkspiegel erweitern.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3.4 Bedien- und Anzeigeelemente

Die LEDs und die 7-Segment-Anzeigen von Sender und Empfänger signalisieren die Betriebszustände der M4000.

Hinweis Die Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige kann mit Hilfe der CDS (Configuration & Diagnostic Software) um 180° gedreht werden. Wenn Sie die Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige drehen, erlischt der Punkt in der 7-Segment-Anzeige:

- Punkt sichtbar: Die Unterkante der Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige zeigt zum Konfigurationsanschluss.
- Punkt nicht sichtbar: Die Unterkante der Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige zeigt zur LED-Anzeige.



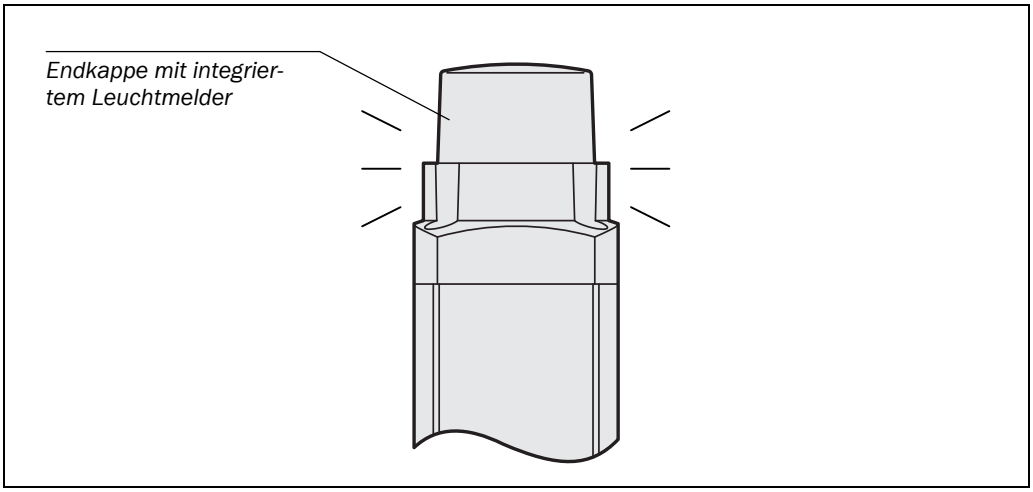
Gerätesymbol **M4000 Advanced (Sender** oder **Empfänger)**, **M4000 Advanced (A/P)** oder **M4000 Area (Sender** oder **Empfänger)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

3.4.1 Endkappe mit integriertem Leuchtmelder (optional, nur am Empfänger)

Hinweise

- Die Endkappe mit integriertem Leuchtmelder ist nur für den Empfänger der M4000 Advanced und die M4000 Advanced A/P erhältlich.
- Der integrierte Leuchtmelder wird nicht überwacht. Das bedeutet, dass ein Ausfall des integrierten Leuchtmelders keine Auswirkungen auf die Funktion der M4000 hat.

Abb. 10: Endkappe mit integriertem Leuchtmelder



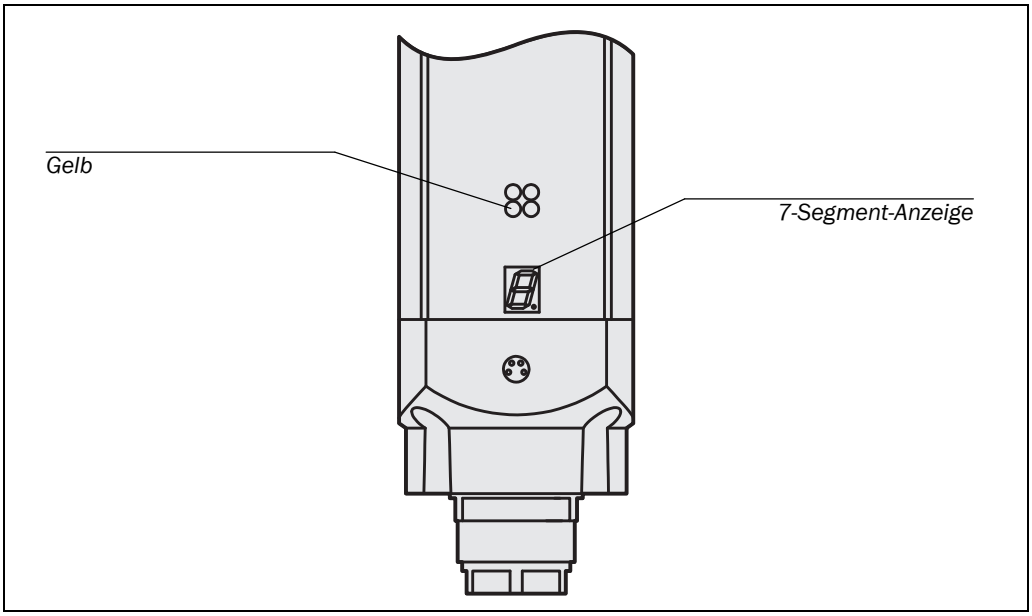
Tab. 2: Bedeutung der Anzeigen des integrierten Leuchtmelders

Anzeige	Bedeutung	Schaltausgänge
● **Rot**	System liefert Signale zum Abschalten der Maschine	Aus
● **Grün**	System frei	An
● **Gelb**	Muting (nur in Verbindung mit einem externen Schaltgerät oder Busknoten)	An
☼● **Gelb/Rot** (1 Hz)	Rücksetzen erforderlich	Aus
☼● **Gelb/Rot** (2 Hz)	Override erforderlich (nur in Verbindung mit einem externen Schaltgerät oder Busknoten)	Aus

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3.4.2 Betriebsanzeigen des Senders

Abb. 11: Anzeigen des Senders



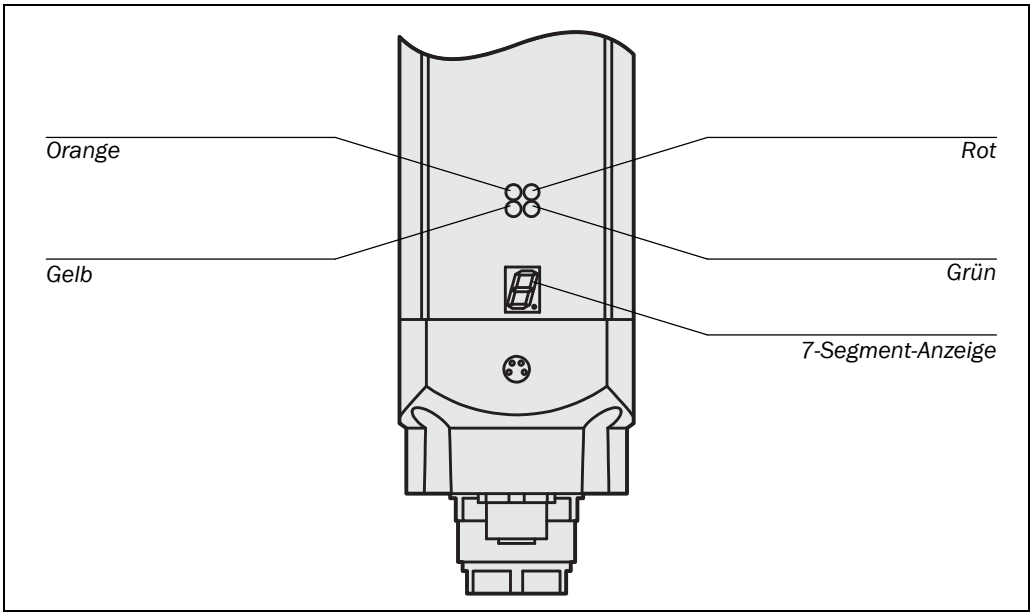
Tab. 3: Bedeutung der Betriebsanzeigen des Senders

Anzeige	Bedeutung
● **Gelb**	Versorgungsspannung o. k.
E.	Systemfehler. Unterbrechen Sie die Versorgungsspannung zur M4000 für mindestens 3 Sekunden. Wenn das Problem bestehen bleibt, dann lassen Sie die Einheit austauschen.
a.	Das Gerät befindet sich im Testmodus.
U.	Unkodierter Betrieb (nur nach dem Einschalten)
-	Betrieb mit Kodierung 1 (nur nach dem Einschalten)
=	Betrieb mit Kodierung 2 (nur nach dem Einschalten)
Andere Anzeigen	Alle anderen Anzeigen sind Fehlermeldungen. Bitte lesen Sie in Kapitel 12 „Fehlerdiagnose“ auf Seite 94 nach.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

3.4.3 Betriebsanzeigen des Empfängers bzw. der M4000 Advanced A/P

Abb. 12: Anzeigen des Empfängers bzw. der M4000 Advanced A/P



Tab. 4: Bedeutung der Betriebsanzeigen des Empfängers bzw. der M4000 Advanced A/P

Anzeige	Bedeutung
● **Orange**	Reinigen oder Ausrichten erforderlich
☀ **Gelb**	Rücksetzen erforderlich
● **Rot**	System liefert Signale zum Abschalten der Maschine: Schaltausgänge aus
● **Grün**	System frei: Schaltausgänge an
E.	Systemfehler. Unterbrechen Sie die Versorgungsspannung zur M4000 für mindestens 3 Sekunden. Wenn das Problem bestehen bleibt, dann lassen Sie die Einheit austauschen.
0.	Schlechte Ausrichtung auf den Sender. Bitte lesen Sie in Abschnitt 9.2 „Ausrichten der M4000“ auf Seite 79 nach. Hinweis: Im Normalbetrieb signalisiert die Anzeige 1. den Zustand „Der Lichtweg ist unterbrochen“.
1.	
J.	
2.	
C.	Muting (nur in Verbindung mit einem externen Schaltgerät oder Busknoten)
r.	Betrieb mit reduzierter Auflösung und/oder Ausblendung (nur in Verbindung mit einem externen Schaltgerät oder Busknoten)
H.	Betrieb mit großer Reichweite (nur nach dem Einschalten)
U.	Unkodierter Betrieb (nur nach dem Einschalten)
-	Betrieb mit Kodierung 1 (nur nach dem Einschalten)
_	Betrieb mit Kodierung 2 (nur nach dem Einschalten)
Andere Anzeigen	Alle anderen Anzeigen sind Fehlermeldungen. Bitte lesen Sie in Kapitel 12 „Fehlerdiagnose“ auf Seite 94 nach.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

4 Muting

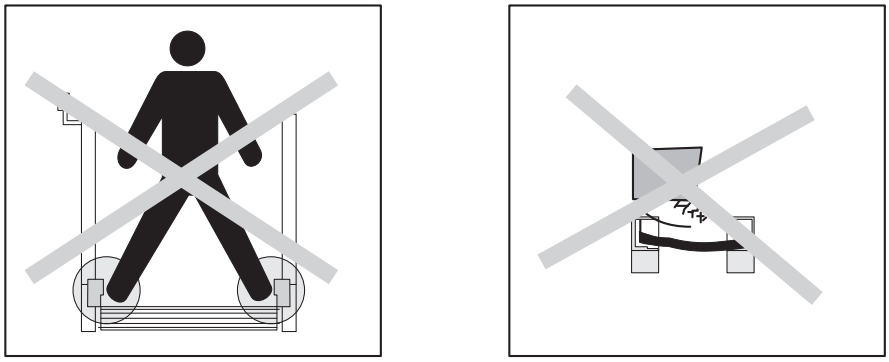
Hinweis ➢ Beachten Sie bei Verwendung der Muting-Funktionen des M4000 Advanced die Betriebsanleitungen des verwendeten Schaltgerätes oder Busknotens.

ACHTUNG

Beachten Sie folgende Sicherheitshinweise!

- Muting darf nur in der Zeitspanne aktiviert werden, in der das zu transportierende Material (z. B. auf einer Palette) den Zugang zum Gefahrbereich versperrt.
- Muting muss automatisch erfolgen, darf aber nicht von einem einzigen elektrischen Signal abhängen.
- Muting muss von mindestens zwei unabhängig verdrahteten Signalen (z. B. von Muting-Sensoren) ausgelöst werden und darf nicht vollständig von Software-Signalen (beispielsweise von einer SPS) abhängen.
- Muting muss, sobald das zu transportierende Material den Zugang zur Gefahr bringenden Bewegung nicht mehr versperrt, sofort aufgehoben werden, damit die Schutzeinrichtung wieder wirksam wird.
- Das zu transportierende Material muss über die gesamte Länge erkannt werden, d. h. es darf keine Unterbrechung der Ausgangssignale auftreten.
- Montieren Sie das Befehlsgerät für Rücksetzen bzw. Override außerhalb des Gefahrbereichs, so dass es nicht von einer Person betätigt werden kann, die sich im Gefahrbereich befindet. Außerdem muss der Bediener den Gefahrbereich beim Betätigen des Befehlsgerätes vollständig überblicken können.
- Bringen Sie die Sensoren immer so an, dass der Mindestabstand zur Schutzeinrichtung eingehalten wird.
- Verhindern Sie durch eine entsprechende Anbringung der Sensoren, dass Muting unabsichtlich von einer Person ausgelöst werden kann (siehe Abb. 13)!

Abb. 13: Sicherheit bei der Montage der Muting-Sensoren



Verhindern Sie, dass das Muting unabsichtlich von einer Person ausgelöst werden kann!

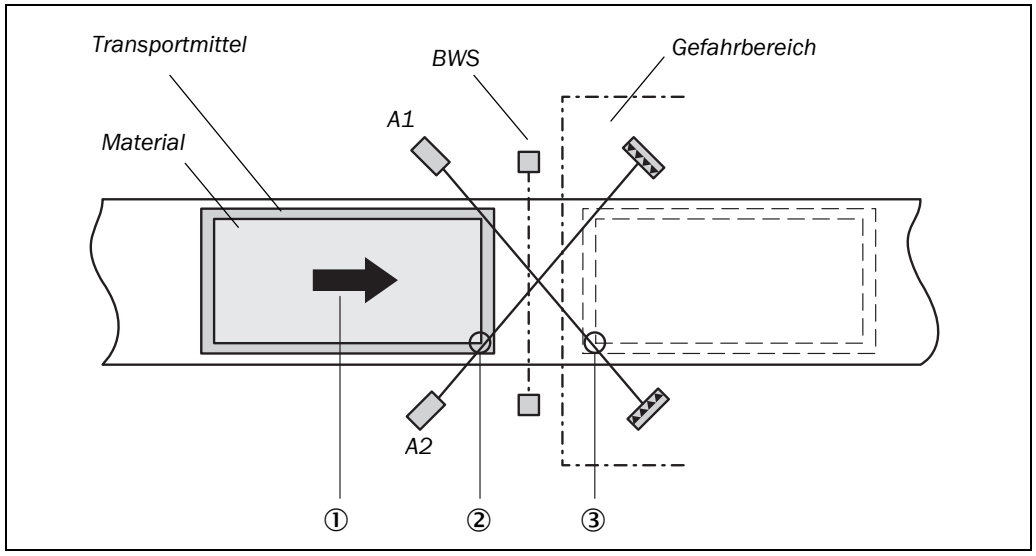
© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

4.1 Prinzip Muting

Muting überbrückt die Schutzwirkung einer Sicherheitseinrichtung temporär. Damit kann Material zu einer bzw. von einer Maschine oder Anlage befördert werden, ohne dass der Arbeitsprozess unterbrochen werden muss.

Beim Muting wird mit Hilfe von zusätzlichen Sensorsignalen zwischen Mensch und Material unterschieden. Auf Basis einer logischen Auswertung dieser externen Sensorsignale wird bei gültiger Muting-Bedingung die Schutzeinrichtung überbrückt, so dass zu transportierendes Material die Schutzeinrichtung passieren kann. Sobald etwas anderes als Material in den Gefahrbereich eindringt, wird der Arbeitsprozess unterbrochen.

Abb. 14: Schematische Darstellung Muting



Das Material bewegt sich im Beispiel auf einem Förderband von links nach rechts ①. Sobald die Muting-Sensoren A1 und A2 betätigt sind ②, wird die Schutzwirkung der Schutzeinrichtung BWS überbrückt und das Material kann in den Gefahrbereich hineinfahren. Sobald die Muting-Sensoren wieder frei sind ③, wird die Schutzwirkung der Schutzeinrichtung wieder aktiviert.

4.1.1 Muting-Zyklus

Der Muting-Zyklus ist die festgelegte Folge aller Vorgänge, die beim Muting ablaufen. Er beginnt, wenn der erste Muting-Sensor aktiviert wird. Er ist beendet, wenn der letzte Muting-Sensor in den Grundzustand zurückkehrt (z. B. freier Lichtweg bei optischen Sensoren). Erst dann kann Muting erneut aktiviert werden.

Innerhalb eines Muting-Zyklus kann mehrmals Material transportiert werden, wenn die Muting-Bedingung dabei dauernd aufrechterhalten bleibt, d. h. mindestens ein Sensorpaar dauernd aktiviert bleibt.

4.1.2 Muting-Sensoren

Muting-Sensoren detektieren Material und liefern die Signale, die eine Auswerteeinheit für die logische Verknüpfung benötigt.

Sensorsignale können von folgenden externen Sensoren erzeugt werden:

- Optische Sensoren
- Induktive Sensoren
- Mechanische Schalter
- Signale aus der Steuerung

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

SICK-Muting-Sensoren

Empfehlung Nachfolgend ist eine Auswahl von optischen Muting-Sensoren angegeben. Sie können diese je nach Typ (hell- oder dunkelschaltend) testbar oder nicht testbar verwenden.

Hinweis In Verbindung mit dem Schaltgerät UE403 können Sie testbare Muting-Sensoren verwenden. Dazu muss die Funktion Sensortest an der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 konfiguriert sein (siehe Abschnitt 6.2 „Sensortest“ ab Seite 44).

Tab. 5: Auswahl und Einstellungen der optischen SICK-Muting-Sensoren in Muting-Anwendungen

Sensor	Typ	Testbar	Nicht testbar
Lichttaster	WT24	Dunkelschaltend	Hellschaltend
	WT27		
	WT260	Nicht möglich	Hellschaltend
Reflexions-Lichtschranke	WL24	Dunkelschaltend, Reflektor beweglich am Objekt	Dunkelschaltend
	WL27		
	WL260	Nicht möglich	Dunkelschaltend
	WL12	Nicht möglich	Dunkelschaltend
	WL14	Nicht möglich	Dunkelschaltend
	WL18	Dunkelschaltend, Reflektor beweglich am Objekt	Dunkelschaltend
Einweg-Lichtschranke	WS24/WE24	Nicht möglich	Dunkelschaltend
	WS27/WE27		
	WS260/WE260		

Hinweis Für die Auswahl und die Einstellung der optischen SICK-Muting-Sensoren in Muting-Anwendungen gilt:

- Ausgänge müssen PNP-schaltend sein.
- Andere Baureihen sind möglich.
- Beachten Sie die Ausgangssignale in Abschnitt 6.2.

4.1.3 Muting-Lampe

Um Muting zu signalisieren ist die Verwendung einer Muting-Lampe oder eines Muting-Statussignals vorgeschrieben. Die Muting-Lampe signalisiert das temporäre Muting. Sie können eine externe Lampe (überwacht/nicht überwacht) oder den integrierten Leuchtmelder der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced (nicht überwacht) verwenden.

Hinweis Je nach länderspezifischer Gesetzgebung darf die *Überwachung der externen Muting-Lampe* mit Hilfe der CDS deaktiviert werden.


ACHTUNG

Bringen Sie die Muting-Lampe immer gut sichtbar an!

Die Muting-Lampe muss von allen Seiten um den Gefahrbereich und für den Bediener der Anlage sichtbar sein.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

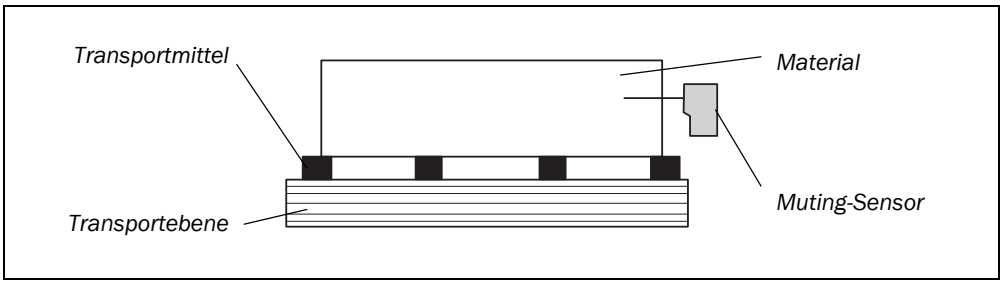
4.2 Anordnung von Muting-Sensoren

ACHTUNG

Beachten Sie bei der Anordnung der Muting-Sensoren die folgenden Hinweise!

- Ordnen Sie die Muting-Sensoren immer so an, dass nur das Material erkannt wird und nicht das Transportmittel (Palette oder Fahrzeug).
- Ordnen Sie die Muting-Sensoren immer so an, dass Material ungehindert passieren kann, Personen aber sicher erkannt werden.

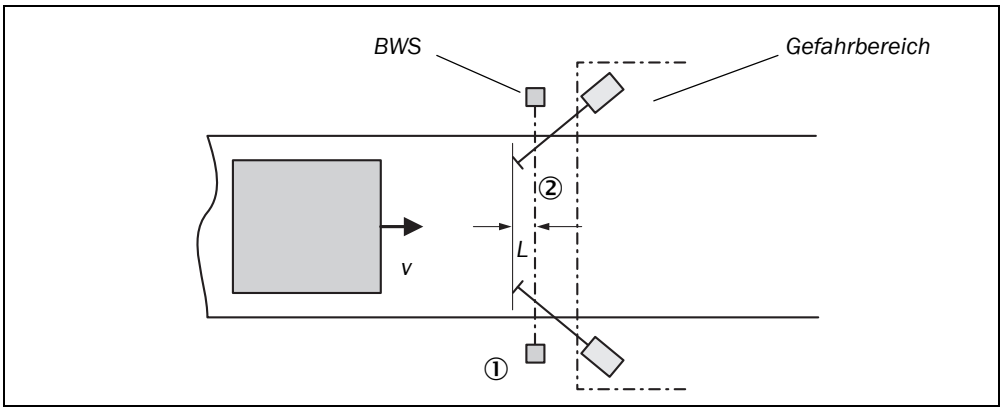
Abb. 15: Erkennen von Material beim Muting



- Ordnen Sie die Muting-Sensoren immer so an, dass beim Erkennen des Materials ① ein Mindestabstand zu den Lichtstrahlen der BWS ② eingehalten wird.

Hinweis Der Mindestabstand sichert die benötigte Verarbeitungszeit, bis Muting aktiviert wird.

Abb. 16: Mindestabstand Materialdetektion zur BWS bei Muting



So berechnen Sie den Mindestabstand:

$$L \geq v \times \left(t_d + \frac{t_{res}}{2} + 0{,}004 \right)$$

Dabei ist ...

L = Mindestabstand [m]

v = Geschwindigkeit des Materials (z. B. des Förderbands) [m/s]

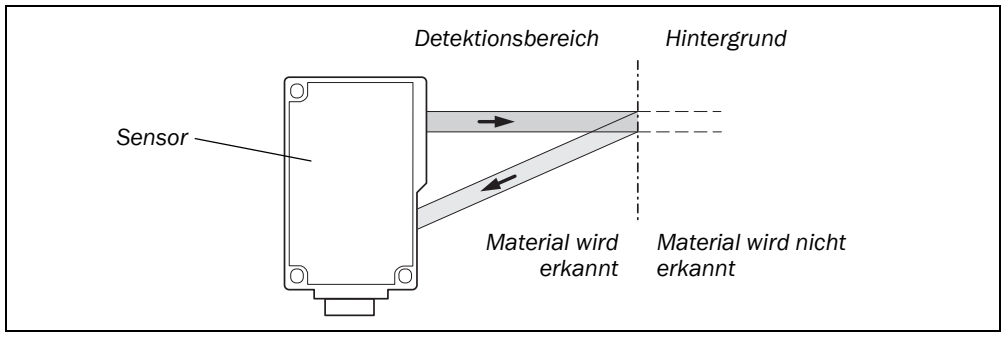
t_d = Eingangsverzögerung des externen Schaltgerätes oder Busknotens [s] (siehe Betriebsanleitung des externen Schaltgerätes oder Busknotens)

t_{res} = Ansprechzeit M4000 [s] (siehe Abschnitt 13.1 „Datenblatt“ auf Seite 103)

- Verwenden Sie optische Sensoren mit Hintergrundausblendung. Diese erkennen Material nur bis zu einem gewissen Abstand. Objekte, die weiter entfernt sind als das zu detektierende Material, werden nicht erkannt.

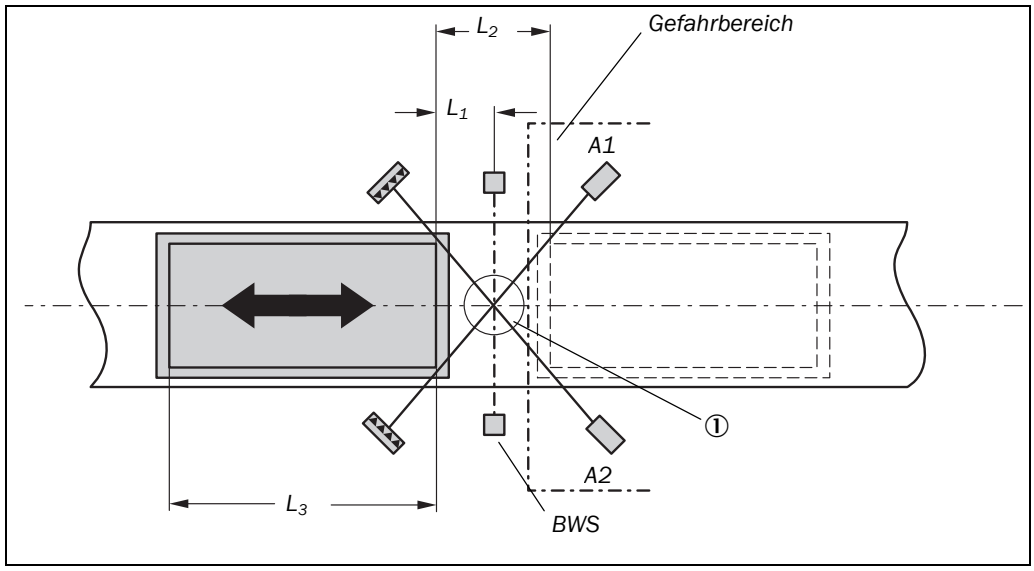
 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 17: Funktionsweise von Sensoren mit Hintergrundausblendung



4.2.1 Muting mit zwei Sensoren (ein Sensorpaar), gekreuzte Anordnung

Abb. 18: Muting mit zwei Sensoren, gekreuzte Anordnung



Das Material bewegt sich im Beispiel von links nach rechts oder, alternativ, von rechts nach links. Sobald die Muting-Sensoren A1 und A2 betätigt sind, wird die Schutzwirkung der Schutzeinrichtung (BWS) überbrückt.

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

Tab. 6: Bedingungen für Muting mit zwei Sensoren, gekreuzte Anordnung

Bedingung	Beschreibung
A1 & A2	Muting gilt, solange diese Bedingung erfüllt wird.

So berechnen Sie den Abstand:

$$L_1 \geq v \times \left(t_d + \frac{t_{res}}{2} + 0{,}004 \right)$$

$$v \times t > L_2 + L_3$$

Dabei ist ...

L_1 = Mindestabstand zwischen den Lichtstrahlen der BWS und der Detektion der Muting-Sensoren [m]

v = Geschwindigkeit des Materials (z. B. des Förderbands) [m/s]

t_d = Eingangsverzögerung des externen Schaltgerätes oder Busknotens [s] (siehe Betriebsanleitung des externen Schaltgerätes oder Busknotens)

t_{res} = Ansprechzeit M4000 [s] (siehe Abschnitt 13.1 „Datenblatt“ auf Seite 103)

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

t = Eingestellte Muting-Gesamtzeit [s]
(siehe Abschnitt 6.3.2 „Überwachung der Muting-Gesamtzeit“ auf Seite 45)

L_2 = Abstand zwischen den beiden Detektionslinien der Sensoren (Sensoren betätigt/Sensoren frei) [m]

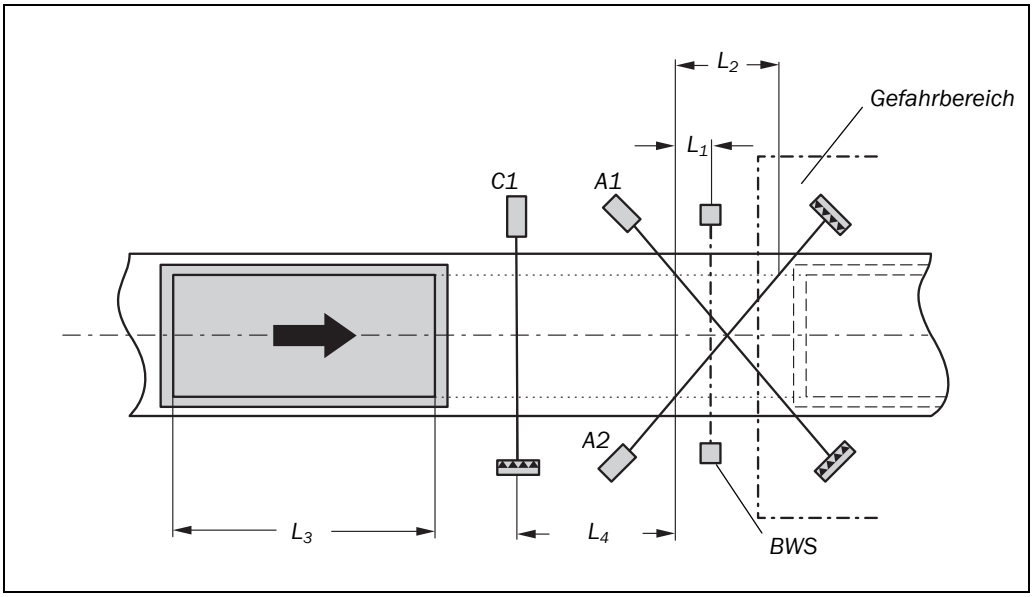
L_3 = Länge des Materials in Förderrichtung [m]

Hinweise

- Der Materialfluss ist in beide Richtungen möglich.
- Legen Sie den Kreuzpunkt der Muting-Sensoren ① genau auf den Verlauf der Lichtstrahlen der BWS. Wenn dies nicht möglich ist, dann legen Sie den Kreuzungspunkt in Richtung des Gefahrbereichs (siehe Abb. 14)..
- Diese Anordnung ist geeignet für Einweg-Lichtschranken und Reflexions-Lichtschranken.
- Sie erreichen eine sinnvolle Erhöhung des Manipulationsschutzes und der Sicherheit mit den folgenden konfigurierbaren Funktionen:
  - Sensortest, siehe Seite 44 ff.
  - Gleichzeitigkeitsüberwachung, siehe Seite 45 ff.
  - Überwachung der Muting-Gesamtzeit, siehe Seite 45 ff.
  - Muting-Ende durch BWS, siehe Seite 47 ff.

4.2.2 Muting mit zwei Sensoren (ein Sensorpaar), gekreuzte Anordnung, und einem Zusatzsignal

Abb. 19: Muting mit zwei Sensoren, gekreuzte Anordnung, und einem Zusatzsignal



Die Schutzwirkung der Schutzeinrichtung wird überbrückt, wenn die Muting-Sensoren in einer definierten Reihenfolge betätigt werden. Der Muting-Sensor (Signal C1) muss immer betätigt werden, bevor **beide** Muting-Sensoren des ersten Sensorpaares (z. B. A1 und A2) aktiv sind (siehe Abschnitt „Zusatzsignal C1“ auf Seite 43).

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

Tab. 7: Bedingungen für Muting mit zwei Sensoren und einem Zusatzsignal

Bedingung	Beschreibung
C1 & A1 & A2	Kurzzeitig, zum Start des Mutings. C1 muss immer betätigt werden, bevor **beide** Muting-Sensoren des ersten Sensorpaares (z. B. A1 und A2) aktiv sind.
A1 & A2	Muting gilt, solange diese Bedingung erfüllt wird.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

So berechnen Sie den Abstand:

$$L_1 \geq v \times \left(t_d + \frac{t_{res}}{2} + 0{,}004 \right)$$

$$v \times t > L_2 + L_3$$

$$L_4 < L_3$$

Dabei ist ...

L_1 = Mindestabstand zwischen den Lichtstrahlen der BWS und der Detektion der Muting-Sensoren [m]

v = Geschwindigkeit des Materials (z. B. des Förderbands) [m/s]

t_d = Eingangsverzögerung des externen Schaltgerätes oder Busknotens [s] (siehe Betriebsanleitung des externen Schaltgerätes oder Busknotens)

t_{res} = Ansprechzeit M4000 [s] (siehe Abschnitt 13.1 „Datenblatt“ auf Seite 103)

t = Eingestellte Muting-Gesamtzeit [s] (siehe Abschnitt 6.3.2 „Überwachung der Muting-Gesamtzeit“ auf Seite 45)

L_2 = Abstand zwischen den beiden Detektionslinien der Sensoren (Sensoren betätigt/Sensoren frei) [m]

L_3 = Länge des Materials in Förderrichtung [m]

L_4 = Maximaler Abstand zwischen C1 und der Detektionslinie von A1, A2 [m]

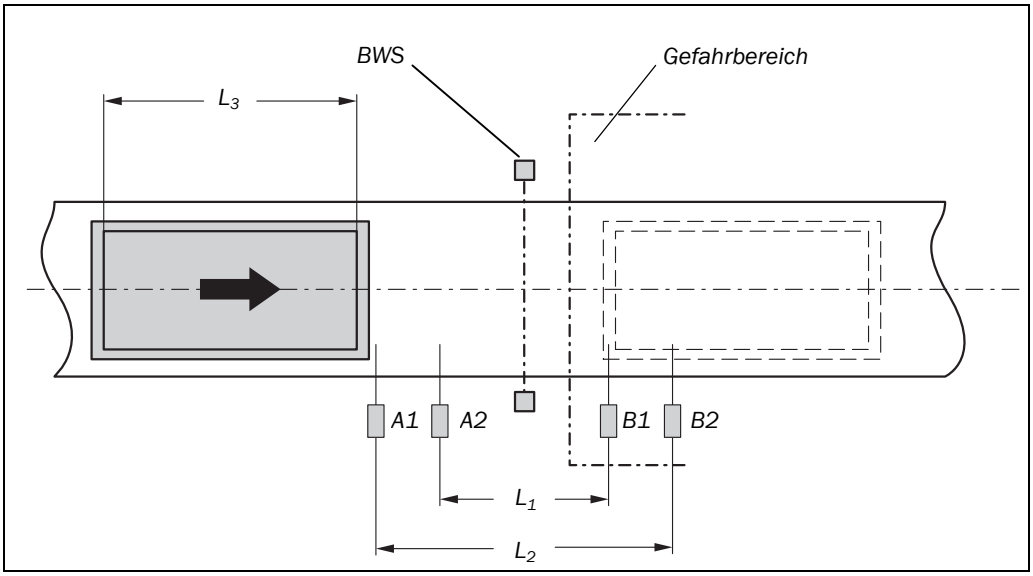
Hinweise

- Der Materialfluss ist nur in eine Richtung möglich.
- Diese Anordnung ist geeignet für Einweg-Lichtschranken und Reflexions-Lichtschranken.
- Vermeiden Sie eine gegenseitige Beeinflussung der Sensoren.
- Sie erreichen eine sinnvolle Erhöhung des Manipulationsschutzes und der Sicherheit mit den folgenden konfigurierbaren Funktionen:
  - Sensortest, siehe Seite 44 ff.
  - Gleichzeitigkeitsüberwachung, siehe Seite 45 ff.
  - Überwachung der Muting-Gesamtzeit, siehe Seite 45 ff.
  - Muting-Ende durch BWS, siehe Seite 47 ff.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

4.2.3 Muting mit vier Sensoren (zwei Sensorpaare), serielle Anordnung

Abb. 20: Muting mit zwei seriellen Sensorpaaren



Das Material bewegt sich im Beispiel von links nach rechts. Sobald die Muting-Sensoren A1 & A2 betätigt sind, wird die Schutzwirkung der Schutzeinrichtung (BWS) überbrückt. Die Schutzwirkung bleibt so lange überbrückt, bis ein Sensor des Muting-Sensorpaares B1 & B2 wieder frei ist.

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

Tab. 8: Bedingungen für Muting mit vier Sensoren, serielle Anordnung

Bedingung	Beschreibung
A1 & A2 (oder B1 & B2)	Kurzzeitig, zum Start des Mutings. Je nach Transportrichtung des Materials wird das erste Sensorpaar aktiviert.
A1 & A2 & B1 & B2	Kurzzeitig, zur Übernahme der Muting-Bedingung.
B1 & B2 (oder A1 & A2)	Muting gilt, solange diese Bedingung erfüllt wird. Je nach Transportrichtung des Materials wird das zweite Sensorpaar aktiviert.

So berechnen Sie den Abstand:

$$L_1 \geq v \times 2 \times \left(t_d + \frac{t_{res}}{2} + 0{,}004 \right)$$

$$v \times t > L_1 + L_3$$

$$L_2 < L_3$$

Dabei ist ...

L_1 = Abstand der inneren Sensoren (Anordnung symmetrisch zu den Lichtstrahlen der BWS) [m]

v = Geschwindigkeit des Materials (z. B. des Förderbands) [m/s]

t_d = Eingangsverzögerung des externen Schaltgerätes oder Busknotens [s] (siehe Betriebsanleitung des externen Schaltgerätes oder Busknotens)

t_{res} = Ansprechzeit M4000 [s] (siehe Abschnitt 13.1 „Datenblatt“ auf Seite 103)

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

t = Eingestellte Muting-Gesamtzeit [s]
(siehe Abschnitt 6.3.2 „Überwachung der Muting-Gesamtzeit“ auf Seite 45)

L_2 = Abstand der äußeren Sensoren (Anordnung symmetrisch zu den Lichtstrahlen der BWS) [m]

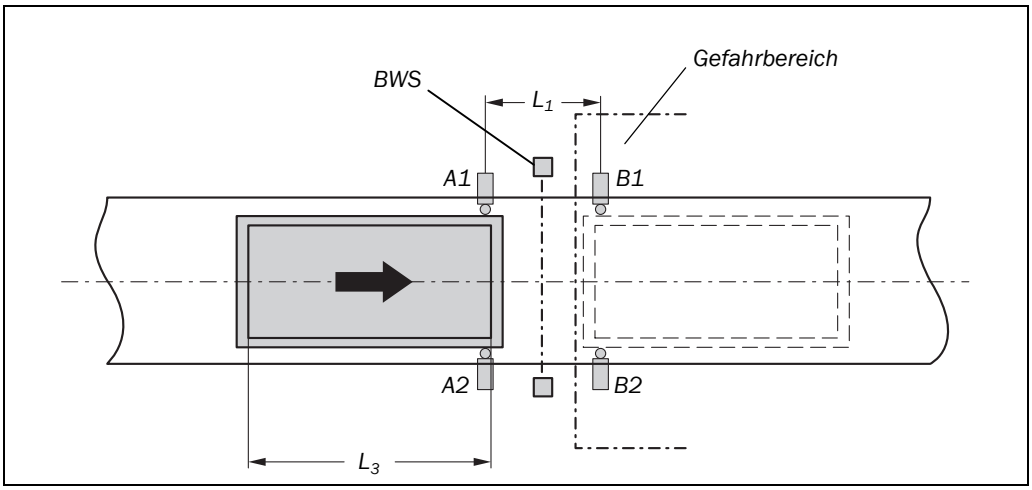
L_3 = Länge des Materials in Förderrichtung [m]

Hinweise

- Der Materialfluss ist in beide Richtungen möglich.
- Die Richtung kann auch fest definiert werden:
  - Mit dem Zusatzsignal C1: Das Signal C1 muss immer betätigt werden, bevor **beide** Muting-Sensoren des ersten Sensorpaares (z. B. A1 und A2) aktiv sind (siehe Abschnitt „Zusatzsignal C1“ auf Seite 43).
  - Mit der per Software konfigurierbaren Funktion Richtungserkennung (ab Seite 48).
- Bei dieser Anordnung sind alle Sensorarten einsetzbar.
- Sie erreichen eine sinnvolle Erhöhung des Manipulationsschutzes und der Sicherheit mit den folgenden konfigurierbaren Funktionen:
  - Sensortest, siehe Seite 44 ff.
  - Gleichzeitigkeitsüberwachung, siehe Seite 45 ff.
  - Überwachung der Muting-Gesamtzeit, siehe Seite 45 ff.
  - Muting-Ende durch BWS, siehe Seite 47 ff.
  - Sequenzüberwachung, siehe Seite 48 ff.

4.2.4 Muting mit vier Sensoren (zwei Sensorpaare), parallele Anordnung

Abb. 21: Muting mit zwei parallelen Sensorpaaren



Das Material bewegt sich im Beispiel von links nach rechts. Sobald das erste Muting-Sensorpaar A1 & A2 betätigt ist, wird die Schutzwirkung der Schutzeinrichtung (BWS) überbrückt. Die Schutzwirkung bleibt so lange überbrückt, bis das Muting-Sensorpaar B1 & B2 wieder frei ist.

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

Tab. 9: Bedingungen für Muting mit vier Sensoren, parallele Anordnung

Bedingung	Beschreibung
A1 & A2 (oder B1 & B2)	Kurzzeitig, zum Start des Mutings. Je nach Transportrichtung des Materials wird das erste Sensorpaar aktiviert.
A1 & A2 & B1 & B2	Kurzzeitig, zur Übernahme der Muting-Bedingung.
B1 & B2 (oder A1 & A2)	Muting gilt, solange diese Bedingung erfüllt wird. Je nach Transportrichtung des Materials wird das zweite Sensorpaar aktiviert.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

So berechnen Sie den Abstand:

$$L_1 \geq v \times 2 \times \left(t_d + \frac{t_{res}}{2} + 0{,}004 \right)$$

$$v \times t > L_1 + L_3$$

$$L_1 < L_3$$

Dabei ist ...

L_1 = Abstand der inneren Sensoren (Anordnung symmetrisch zum Lichtweg zwischen Sender und Empfänger) [m]

v = Geschwindigkeit des Materials (z. B. des Förderbands) [m/s]

t_d = Eingangsverzögerung des externen Schaltgerätes oder Busknotens [s] (siehe Betriebsanleitung des externen Schaltgerätes oder Busknotens)

t_{res} = Ansprechzeit des M4000 [s] (siehe Abschnitt 13.1 „Datenblatt“ auf Seite 103)

t = Eingestellte Muting-Gesamtzeit [s] (siehe Abschnitt 6.3.2 „Überwachung der Muting-Gesamtzeit“ auf Seite 45)

L_3 = Länge des Materials in Förderrichtung [m]

Hinweise

- Der Materialfluss ist in beide Richtungen möglich.
- Bei der parallelen Anordnung wird durch die Position der Muting-Sensoren zusätzlich die Breite des zulässigen Objektes kontrolliert. Die Objekte müssen immer in einer identischen Breite die Muting-Sensoren passieren.
- Die Richtung kann auch fest definiert werden:
  - Mit dem Zusatzsignal C1: Das Signal C1 muss immer betätigt werden, bevor **beide** Muting-Sensoren des ersten Sensorpaares (z. B. A1 und A2) aktiv sind (siehe Abschnitt „Zusatzsignal C1“ auf Seite 43).
  - Mit der per Software konfigurierbaren Funktion Richtungserkennung (ab Seite 48).
- Bei dieser Anordnung sind optische Taster und alle Arten von nicht-optischen Sensoren einsetzbar. Verwenden Sie Sensoren und Taster mit Hintergrundausblendung.
- Vermeiden Sie eine gegenseitige Beeinflussung der Sensoren.
- Sie erreichen eine sinnvolle Erhöhung des Manipulationsschutzes und der Sicherheit mit den folgenden konfigurierbaren Funktionen:
  - Sensortest, siehe Seite 44 ff.
  - Gleichzeitigkeitsüberwachung, siehe Seite 45 ff.
  - Überwachung der Muting-Gesamtzeit, siehe Seite 45 ff.
  - Muting-Ende durch BWS, siehe Seite 47 ff.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5 Konfigurierbare Funktionen

Dieses Kapitel beschreibt die per Software einstellbaren Funktionen der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000. Die Funktionen sind teilweise kombinierbar.

ACHTUNG

Prüfen Sie die Schutzeinrichtung nach Änderungen!

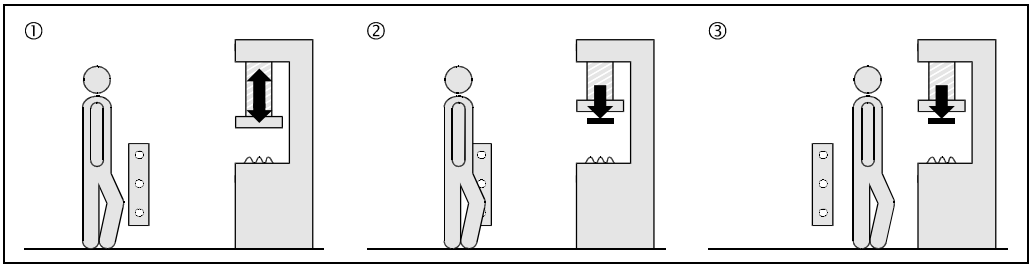
Änderungen an der Konfiguration der Geräte können die Schutzfunktion beeinträchtigen. Sie müssen deshalb nach jeder Änderung der Konfiguration die Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit überprüfen (siehe Abschnitt 9.3 auf Seite 89).

Die Person, die die Änderung durchführt, ist auch für die Aufrechterhaltung der Schutzfunktion des Gerätes verantwortlich. Bitte benutzen Sie bei Konfigurationsänderungen immer die von SICK zur Verfügung gestellte Passworthierarchie, um sicherzustellen, dass nur autorisierte Personen Änderungen an der Konfiguration durchführen. Bei Bedarf steht Ihnen das SICK-Serviceteam zur Verfügung.

Sie können bei Beginn der Konfiguration des Gerätes einen Applikationsnamen mit maximal 22 Zeichen im Gerät speichern. Nutzen Sie diese Funktion als Erinnerungshilfe, z. B. um die Anwendung der aktuellen Gerätekonfiguration zu beschreiben. Gerätesymbol **M4000 Advanced (Sender** oder **Empfänger)**, **M4000 Advanced (A/P)** oder **M4000 Area (Sender** oder **Empfänger)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

5.1 Wiederanlaufsperre

Abb. 22: Schematische Darstellung des Schutzbetriebs



Der Gefahr bringende Zustand der Maschine ① wird bei einer Lichtwegunterbrechung ② verriegelt und nicht wieder freigegeben ③, bis der Bediener die außerhalb des Gefahrbereichs befindliche Rücksetztaste betätigt.

Hinweis Verwechseln Sie die Wiederanlaufsperre nicht mit der Anlaufsperre der Maschine. Die Anlaufsperre verhindert das Anlaufen der Maschine nach dem Einschalten. Die Wiederanlaufsperre verhindert das erneute Anlaufen der Maschine nach einem Fehler oder einer Lichtwegunterbrechung.

Sie können einen Wiederanlauf der Maschine auf zwei Arten verhindern:

- Mit der internen Wiederanlaufsperre der M4000:
  Die M4000 kontrolliert den Wiederanlauf.
- Mit der Wiederanlaufsperre der Maschine (extern):
  Die M4000 hat keine Kontrolle über den Wiederanlauf.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Kombinationen:

Tab. 10: Zulässige Konfiguration der Wiederanlaufsperre

Wiederanlaufsperre der M4000	Wiederanlaufsperre der Maschine	Zulässige Anwendung
Deaktiviert	Deaktiviert	Nur, wenn die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke nicht hintertreten werden kann. EN 60 204-1 beachten!
Deaktiviert	Aktiviert	Alle
Aktiviert	Deaktiviert	Nur, wenn die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke nicht hintertreten werden kann. EN 60 204-1 beachten!
Aktiviert	Aktiviert	Alle. Die Wiederanlaufsperre der M4000 übernimmt die Funktion *Rücksetzen* (siehe „Rücksetzen“ weiter unten).


ACHTUNG

Konfigurieren Sie die Applikation immer mit Wiederanlaufsperre!

Stellen Sie sicher, dass es immer eine Wiederanlaufsperre gibt. Die M4000 kann nicht prüfen, ob die Wiederanlaufsperre der Maschine angeschlossen ist. Wenn Sie sowohl die interne als auch die externe Wiederanlaufsperre deaktivieren, dann bringen Sie die Bediener der Anlage in akute Gefahr.

Der elektrische Anschluss der Rücksetztaste ist in Abschnitt 8.5 „Rücksetztaste“ auf Seite 76 beschrieben.


Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)**, **M4000 Advanced (A/P)** oder **M4000 Area (Empfänger)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

Empfehlung Sie können den Status „Rücksetzen erforderlich“ durch eine Signallampe visualisieren. Die M4000 besitzt hierfür einen eigenen Ausgang. Der elektrische Anschluss der Signallampe ist im Abschnitt „Anschluss einer Signallampe *Rücksetzen erforderlich*“ auf Seite 76 beschrieben.

Rücksetzen

Wenn Sie sowohl die Wiederanlaufsperre der M4000 (intern) aktivieren als auch eine Wiederanlaufsperre an der Maschine (extern) realisieren, dann erhält jede Wiederanlaufsperre eine eigene Taste.

Beim Betätigen der Rücksetztaste (für die interne Wiederanlaufsperre) ...

- aktiviert die M4000 die Schaltausgänge.
- schaltet die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke auf Grün.

Nur die externe Wiederanlaufsperre verhindert dabei, dass die Maschine wieder anläuft. Der Bediener muss nach der Rücksetztaste der M4000 auch die Wiederanlauftaste der Maschine drücken. Werden Rücksetztaste und Wiederanlauftaste nicht in der vorgegebenen Reihenfolge gedrückt, dann bleibt der Gefahr bringende Zustand unterbrochen.

Empfehlung Mit Hilfe der Rücksetztaste können Sie ein versehentliches Betätigen der externen Wiederanlauftaste ausschließen. Der Bediener muss den gefahrlosen Zustand zuerst mit der Rücksetztaste quittieren.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.2 Strahlkodierung

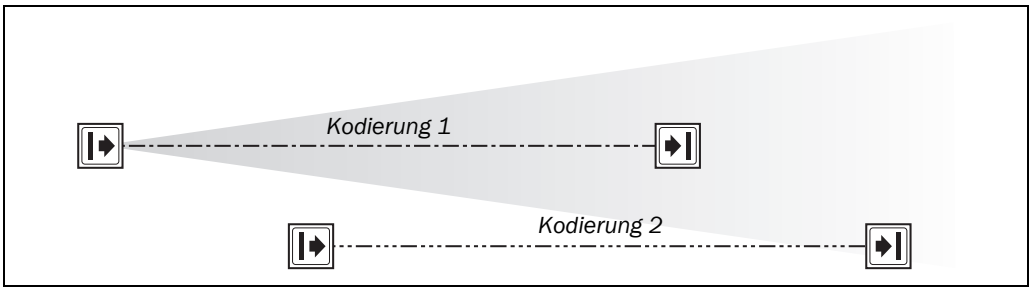
Wenn mehrere Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken räumlich nahe beieinander arbeiten, dann können die Senderstrahlen des einen Systems den Empfänger des anderen Systems beeinflussen. Bei aktivierter Kodierung 1 oder 2 ist der Empfänger in der Lage, die für ihn bestimmten Strahlen von fremden Strahlen zu unterscheiden. Es stehen die Einstellungen unkodiert, Kodierung 1 und Kodierung 2 zur Verfügung.

ACHTUNG

Bei räumlich nahen Systemen unterschiedliche Strahlkodierung verwenden!

Räumlich nahe beieinander montierte Systeme müssen Sie mit unterschiedlichen Strahlkodierungen (Kodierung 1 oder Kodierung 2) betreiben. Andernfalls kann die Anlage durch die Strahlen des räumlich nahen Systems in ihrer Schutzfunktion beeinflusst und damit unsicher werden. Dann besteht Gefahr für den Bediener.

Abb. 23: Schematische Darstellung der Strahlkodierung



Hinweise

- Die Strahlkodierung erhöht die Verfügbarkeit der geschützten Maschine. Die Strahlkodierung erhöht außerdem die Störfestigkeit gegen optische Störungen wie Schweißfunken u. ä.
- Innerhalb eines Systems müssen Sie die Strahlkodierung für jedes Gerät (Sender **und** Empfänger) separat konfigurieren.
- Nach dem Einschalten zeigt die 7-Segment-Anzeige von Sender und Empfänger kurz die Kodierung an.

Gerätesymbol **M4000 Advanced (Sender** oder **Empfänger)**, **M4000 Advanced (A/P)** oder **M4000 Area (Sender** oder **Empfänger)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.3 Meldeausgang (ADO)

Die M4000 besitzt einen konfigurierbaren Meldeausgang (ADO). Mit Hilfe des Meldeausgangs kann die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke bestimmte Zustände signalisieren. Sie können diesen Ausgang für ein Relais oder eine SPS zur Verfügung stellen.


ACHTUNG

Sie dürfen den Meldeausgang nicht für sicherheitsrelevante Funktionen verwenden!

Sie dürfen den Meldeausgang ausschließlich zum Signalisieren verwenden. Sie dürfen die Signale am Meldeausgang keinesfalls zur Steuerung der Applikation oder zur Beeinflussung sicherheitsrelevanter Funktionen einsetzen.

Der Anschluss kann wahlweise einen der folgenden Zustände signalisieren:

Tab. 11: Konfigurationsmöglichkeiten des Meldeausgangs

Belegung	Einsatzmöglichkeiten
Verschmutzung (OWS)	Erleichtert die Diagnose bei Verschmutzung der Frontscheibe
OSSD-Status	Signalisiert den Status der Schaltausgänge, wenn die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke auf Rot oder Grün schaltet
Rücksetzen erforderlich	Signalisiert den Status „Rücksetzen erforderlich“
Muting-Status	Signalisiert den Status „Muting“ (nur M4000 Advanced und M4000 Advanced A/P in Verbindung mit einem externem Schaltgerät oder Busknoten)
Override-Status	Signalisiert den Status „Override“ (nur M4000 Advanced und M4000 Advanced A/P in Verbindung mit einem externem Schaltgerät oder Busknoten)

Der elektrische Anschluss einer SPS am Meldeausgang ist in Abschnitt 8.6 „Meldeausgang (ADO)“ auf Seite 77 beschrieben.

Hinweise

- Wenn Sie den Meldeausgang als Meldesignal für Verschmutzung (OWS) oder für den OSSD-Status anschließen, dann können Sie bei der Konfiguration wählen, wie der Meldeausgang das Meldesignal signalisieren soll.
  - HIGH aktiv: Bei Verschmutzung oder wenn die OSSDs eingeschaltet sind, liegen 24 V an. Andernfalls ist der Ausgang hochohmig.
  - LOW aktiv: Bei Verschmutzung oder wenn die OSSDs eingeschaltet sind, ist der Ausgang hochohmig. Andernfalls liegen 24 V an.
- Wenn Sie den Meldeausgang als Meldesignal für „Rücksetzen erforderlich“ verwenden, dann hat er eine Frequenz von 1 Hz.
- Wenn Sie den Meldeausgang als Meldesignal für den Status Muting oder Override anschließen, dann signalisiert der Meldeausgang das Meldesignal immer mit HIGH aktiv. Bei Muting oder Override liegen 24 V an. Andernfalls ist der Ausgang hochohmig.


Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger), M4000 Advanced (A/P)** oder **M4000 Area (Empfänger)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.4 Reichweite


ACHTUNG

Konfigurieren Sie die Reichweite entsprechend der Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger!

Sie müssen die Reichweite jedes Systems an die Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger anpassen.

- Bei zu klein eingestellter Reichweite schaltet die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke unter Umständen nicht auf Grün.
- Bei zu groß eingestellter Reichweite kann es durch Reflexion zu einem Fehlverhalten der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke kommen. Dann besteht Gefahr für den Bediener.

Hinweise

- Zusatzfrontscheiben (SICK-Zubehör siehe Seite 123) reduzieren die nutzbare Reichweite.
- Umlenkspiegel (siehe Seite 116f.) reduzieren die nutzbare Reichweite. Sie ist abhängig von der Anzahl der Umlenkspiegel im Lichtweg.
- Durch Verschmutzung, z. B. von eingesetzten Zusatzfrontscheiben oder Umlenkspiegeln, ist eine zusätzliche Reduktion der Reichweite möglich.
- Die angegebenen Reichweiten mit Umlenkspiegel gelten für Strahlumlenkungen zwischen 80° und 110°.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.4.1 Reichweite der M4000 Advanced

Sie können die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced auf zwei verschiedene Reichweiten einstellen. Die nutzbare Reichweite ist dabei abhängig von der Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger und der Anzahl der verwendeten Umlenkspiegel sowie Zusatzfrontscheiben. Die jeweils benötigten Reichweiten und die daraus resultierende Einstellung finden Sie in Tab. 12.

Zur Auswahl stehen folgende Reichweiten:

- Niedrige Reichweite (0,5–20 m)
- Hohe Reichweite (15–70 m)



Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

Tab. 12: Reichweite der M4000 Advanced in Abhängigkeit von der Anzahl der Umlenkungen pro Strahl und der Zusatzfrontscheiben

Anzahl der Umlenkungen pro Strahl	Anzahl der Zusatzfrontscheiben	M4000 Advanced mit niedriger Reichweite	M4000 Advanced mit hoher Reichweite
Keine	Ohne	0,5–20,0 m	15,0–70,0 m
	1	0,5–18,4 m	14,6–64,4 m
	2	0,5–16,9 m	14,3–59,2 m
1	Ohne	0,5–18,0 m	14,2–63,0 m
	1	0,5–16,5 m	13,9–57,9 m
	2	0,5–15,1 m	13,5–53,2 m
2	Ohne	0,5–16,0 m	13,5–56,0 m
	1	0,5–14,7 m	13,2–51,5 m
	2	0,5–13,5 m	12,8–47,3 m
3	Ohne	0,5–14,3 m	12,8–50,0 m
	1	0,5–13,1 m	12,5–46,0 m
	2	0,5–12,0 m	12,0–42,3 m
4	Ohne	0,5–12,8 m	12,2–45,0 m
	1	0,5–11,7 m	11,7–41,4 m
	2	0,5–10,7 m	10,7–38,0 m

5.4.2 Reichweite des M4000 Advanced Curtain-Systems

Informationen zur Reichweite des M4000 Advanced Curtain-Systems finden Sie in der zugehörigen Addendum Betriebsanleitung „M4000 Standard Curtain und M4000 Advanced Curtain“ im Abschnitt „Reichweite“.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.4.3 Reichweite der M4000 Advanced A/P

Bei der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced A/P müssen Sie zwischen der **zu konfigurierenden Reichweite** und der **maximal nutzbaren Reichweite** unterscheiden.

Die zu konfigurierende Reichweite müssen Sie entsprechend der verwendeten Umlenkeinheit (Spiegelumlenkung oder Lichtleiterumlenkung) konfigurieren (siehe Tab. 13).

Tab. 13: Zu konfigurierende Reichweite der M4000 Advanced A/P in Abhängigkeit von der verwendeten Umlenkeinheit

Verwendete Umlenkeinheit	Zu konfigurierende Reichweite
Spiegelumlenkung • M4000 Passive mit Spiegelumlenkung **oder** • Zwei Umlenkspiegel PSK45 (siehe Abschnitt 13.3.9 „Umlenkspiegel “ auf Seite 117) **oder** • Eine Spiegelsäule (Artikelnummer: 1027265, siehe Abschnitt 14.5 „Umlenkspiegel und Spiegelsäulen“ auf Seite 125)	Niedrige Reichweite
Lichtleiterumlenkung • M4000 Passive mit Lichtleiterumlenkung	Hohe Reichweite



Gerätesymbol **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

Die maximal nutzbare Reichweite ist dann abhängig von der Anzahl der Umlenkungen zwischen M4000 Advanced A/P und M4000 Passive sowie der Anzahl der eingesetzten Zusatzfrontscheiben (siehe Tab. 14).

Tab. 14: Maximal nutzbare Reichweite der M4000 Advanced A/P in Abhängigkeit von der Anzahl der Umlenkungen und der Zusatzfrontscheiben

Anzahl der Umlenkungen[1)]	Anzahl der Zusatzfrontscheiben	Maximal nutzbare Reichweite	
		Spiegelumlenkung	Lichtleiterumlenkung
Keine	**Ohne**	7,5 m	4,5 m
	1	6,3 m	3,8 m
	2	5,1 m	3,5 m
1	**Ohne**	6,0 m	Nicht empfohlen
	1	5,1 m	Nicht empfohlen
	2	4,3 m	Nicht empfohlen

[1)] Zwischen M4000 Advanced A/P und M4000 Passive.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.4.4 Reichweite der M4000 Area 60/80

Die Reichweite der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Area 60/80 ist abhängig von der jeweiligen Auflösung bzw. dem jeweiligen Strahlabstand.

Hinweis Zusatzfrontscheiben reduzieren die Reichweite. Beachten Sie die jeweilige maximale Reichweite in Abhängigkeit von der Anzahl der Zusatzfrontscheiben in Tab. 15 und Tab. 16.

M4000 Area 60

Sie können die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Area 60 auf zwei verschiedene Reichweiten einstellen. Die nutzbare Reichweite ist dabei abhängig von der Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger und der Anzahl der verwendeten Zusatzfrontscheiben. Die jeweils benötigten Reichweiten und die daraus resultierende Einstellung finden Sie in Tab. 15.

Zur Auswahl stehen folgende Reichweiten:

- Niedrige Reichweite (0,5–6 m)
- Hohe Reichweite (5–19 m)



Gerätesymbol **M4000 Area (Empfänger)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

Tab. 15: Reichweite der M4000 Area 60 in Abhängigkeit von der Anzahl der Zusatzfrontscheiben

Anzahl der Zusatzfrontscheiben	M4000 Area 60 mit niedriger Reichweite	M4000 Area 60 mit hoher Reichweite
Ohne	0,5–6,0 m	5,0–19,0 m
1	0,5–5,5 m	5,0–17,4 m
2	0,5–5,0 m	5,0–15,9 m

M4000 Area 80

Sie können die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Area 80 auf zwei verschiedene Reichweiten einstellen. Die nutzbare Reichweite ist dabei abhängig von der Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger und der Anzahl der verwendeten Zusatzfrontscheiben. Die jeweils benötigten Reichweiten und die daraus resultierende Einstellung finden Sie in Tab. 16.

Zur Auswahl stehen folgende Reichweiten:

- Niedrige Reichweite (0,5–20 m)
- Hohe Reichweite (15–70 m)



Gerätesymbol **M4000 Area (Empfänger)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

Tab. 16: Reichweite der M4000 Area 80 in Abhängigkeit von der Anzahl der Zusatzfrontscheiben

Anzahl der Zusatzfrontscheiben	M4000 Area 80 mit niedriger Reichweite	M4000 Area 80 mit hoher Reichweite
Ohne	0,5–20,0 m	15,0–70,0 m
1	0,5–18,4 m	15,0–64,4 m
2	0,5–16,9 m	15,0–59,2 m

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.5 Schützkontrolle (EDM)

Die Schützkontrolle überprüft, ob die Schütze beim Ansprechen der Schutzeinrichtung tatsächlich abfallen. Wenn Sie die Schützkontrolle aktivieren, dann kontrolliert die M4000 die Schütze nach jeder Lichtwegunterbrechung und vor dem Wiederanlaufen der Maschine. Somit erkennt die Schützkontrolle, ob einer der Kontakte der Schütze z. B. verschweißt ist. In diesem Fall führt die Schützkontrolle das System in einen sicheren Betriebszustand. Die OSSDs werden in diesem Fall nicht wieder aktiviert.

Hinweis Die Anzeigen und der Betriebszustand nach Ansprechen der Schützkontrolle sind abhängig von der Art des anliegenden Fehlers und der Konfiguration der internen Wiederanlaufsperre der M4000 (siehe Tab. 17).

Tab. 17: Gerätezustand nach Ansprechen der Schützkontrolle

Interne Wiederanlaufsperre der M4000	**Signal an EDM-Eingang**	**Gerätezustand nach Ansprechen der Schützkontrolle**		
		Anzeige der 7-Segment-Anzeige	**Anzeige der Diagnose-LED**	**Betriebszustand**
Aktiviert	Statisch 0 V	8.	● **Rot**	Schaltausgänge aus
	Statisch 24 V		● **Rot** ☼ **Gelb**	Schaltausgänge aus und „Rücksetzen erforderlich“
Deaktiviert	Statisch 0 V	8.	● **Rot**	Schaltausgänge aus
	Statisch 24 V	☼8.☼	● **Rot**	Lock-out

Der elektrische Anschluss der Schützkontrolle ist in Abschnitt 8.4 „Schützkontrolle (EDM)“ auf Seite 75 beschrieben.

Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)**, **M4000 Advanced (A/P)** oder **M4000 Area (Empfänger)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

5.6 Sendertest

Hinweis Die Funktion Sendertest steht bei der M4000 Advanced A/P nicht zur Verfügung.

Der M4000-Sender besitzt an Pin 3 einen Testeingang, um den Sender und den zugehörigen Empfänger zu überprüfen. Während des Tests sendet der Sender keine Lichtstrahlen mehr.

- Der Sender zeigt während des Tests Ω an.
- Der Test ist erfolgreich, wenn der M4000-Empfänger auf Rot geht, d. h. die Schaltausgänge (OSSDs) abfallen.

Hinweis M4000-Sender und -Empfänger sind selbsttestend. Sie müssen die Funktion Sendertest nur konfigurieren, wenn dies für eine bestehende ältere Applikation notwendig ist.

Um einen Sendertest ausführen zu können, ...

- muss die Option **Sendertest ermöglichen** aktiv sein.
- muss eine Steuermöglichkeit für den Testeingang vorhanden sein.



Gerätesymbol **M4000 Advanced (Sender)** oder **M4000 Area (Sender)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

Der elektrische Anschluss am Testeingang ist in Abschnitt 8.7 „Testeingang (Sendertest)“ auf Seite 78 beschrieben.

Die Pin-Belegung des Systemanschlusses ist in Abschnitt 8.1 „Systemanschluss M26 × 11 + FE“ auf Seite 71 beschrieben.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6 Konfigurierbare Muting-Funktionen

Dieser Abschnitt beschreibt die per Software einstellbaren Muting-Funktionen der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced, die nur *in Verbindung mit einem externen Schaltgerät oder Busknoten nutzbar* sind. Die Funktionen sind teilweise mit den übrigen konfigurierbaren Funktionen der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke kombinierbar.


ACHTUNG

Prüfen Sie die Schutzeinrichtung nach Änderungen!

Nach jeder Änderung der Konfiguration müssen Sie die gesamte Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit prüfen (siehe Betriebsanleitung zur Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced, Abschnitt 9.3 „Prüfhinweise“ ab Seite 89, sowie in den Betriebsanleitungen des verwendeten Schaltgerätes oder Busknotens).

Die Person, die die Änderung durchführt, ist auch für die Aufrechterhaltung der Schutzfunktion des Gerätes verantwortlich. Bitte benutzen Sie bei Konfigurationsänderungen immer die von SICK zur Verfügung gestellte Passworthierarchie, um sicherzustellen, dass nur autorisierte Personen Änderungen an der Konfiguration durchführen. Bei Bedarf steht Ihnen das SICK-Serviceteam zur Verfügung.

6.1 Anzahl der Muting-Sensoren

Um Muting zu realisieren, können zwei bis vier Sensoren angeschlossen werden. Die Anzahl der Sensoren wird bestimmt durch die Geometrie des zu detektierenden Gegenstandes.

Folgende Sensor-Konstellationen können Sie verwenden:

- Zwei Sensoren (ein Sensorpaar)
- Zwei Sensoren (ein Sensorpaar) und ein Zusatzsignal C1
- Vier Sensoren (zwei Sensorpaare)
- Vier Sensoren (zwei Sensorpaare) und ein Zusatzsignal C1

Der elektrische Anschluss von Muting-Sensoren ist im Kapitel „Elektroinstallation“ der Betriebsanleitung des verwendeten Schaltgerätes oder Busknotens beschrieben.



Die Anzahl der Muting-Sensoren bestimmen Sie, indem Sie die Muting-Sensoren per Drag-and-Drop dem jeweiligen Anschluss zuordnen. Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **I/O-Konfiguration**.

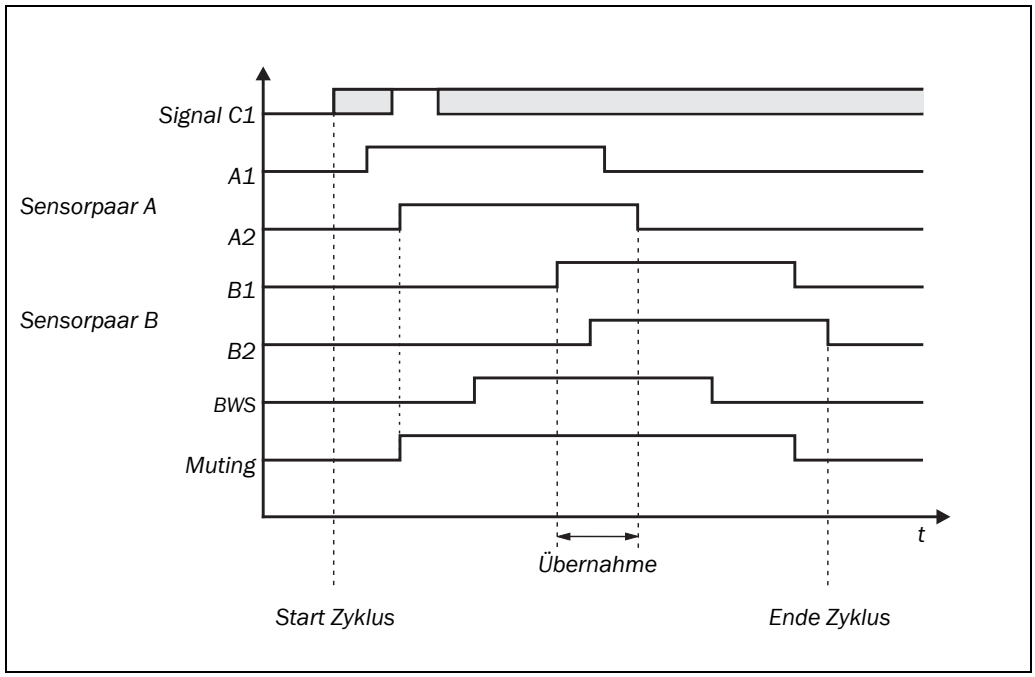
© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Zusatzsignal C1

Sie können ein Zusatzsignal C1 zusätzlich zu den Muting-Sensoren anschließen. Das Signal kann ein Steuersignal von einer SPS oder ein weiterer Sensor sein. Das Zusatzsignal C1 darf kein statisches Signal sein. Es wird während des Muting-Zyklus auf ein dynamisches Verhalten geprüft. Wenn keine Dynamik des Signals erkannt wird, dann kann kein weiteres Muting eingeleitet werden.

Folgende dynamische Sequenz muss am Eingang anliegen:

Abb. 24: Signalablauf mit eingebundenem Eingang C1 während des Muting-Zyklus



Hinweise

- Um Muting zu aktivieren, muss am Eingang C1 ein Signalwechsel LOW/HIGH stattfinden, bevor **beide** Muting-Sensoren des ersten Sensorpaares (z. B. A1 und A2) aktiv sind. Wenn dies nicht der Fall ist, dann wird Muting nicht eingeleitet.
- Wurde Muting eingeleitet, dann muss danach am Eingang C1 ein Signalwechsel HIGH/LOW stattfinden. Wenn dies nicht der Fall ist, dann kann Muting nicht erneut eingeleitet werden.
- Informationen zu den möglichen Kombinationen des Zusatzsignals C1 und zum Anschluss finden Sie im Abschnitt 6.10 „Kombinierbare Muting-Funktionen und Anschlussmöglichkeiten“ ab Seite 55.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.2 Sensortest

Hinweise

- Sensortest ist nur bei testbaren optischen Tastern und nur in Verbindung mit dem Schaltgerät UE403 möglich und wird nur dann ausgeführt, wenn die Funktion *Sensortest* konfiguriert wurde.
- Sie können die Sicherheit sowohl bei testbaren als auch bei nicht testbaren Sensoren sinnvoll erhöhen, indem Sie die konfigurierbaren Funktionen (z. B. Zeitüberwachungen, Richtungserkennung, Sequenzüberwachung) einsetzen.

Um sicherzustellen, dass ein Sensor angeschlossen ist und funktioniert, sendet das System bei aktiviertem Muting-Sensor ein kurzes Testsignal (LOW-Signal) zum Sensor und wartet dessen Antwort (HIGH-Signal am Ausgang) ab. Der Testimpuls dauert 30 ms und beeinflusst die Muting-Funktion nicht.



Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Sensor-Konfiguration**.

6.2.1 Testbare Sensoren

Testbare Sensoren bieten eine permanente Kontrolle über ihre Funktionsfähigkeit.

Testbare Sensoren müssen die folgenden technischen Anforderungen erfüllen:

- Im aktivierten Zustand (wenn Material den Sensor aktiviert) müssen Tests möglich sein.
- Im aktivierten Zustand muss das Ausgangssignal LOW ausgegeben werden.

Tab. 18: Ausgangssignale von testbaren Sensoren

Ausgang testbare Sensoren	Zustand
LOW	Aktiviert, Material detektiert
HIGH	Deaktiviert, kein Material detektiert

6.2.2 Nicht testbare Sensoren

Alle Sensoren, die nicht den technischen Anforderungen von testbaren Sensoren entsprechen, gelten als nicht testbare Sensoren. Bei nicht testbaren Sensoren wird im aktiviertem Zustand das Ausgangssignal HIGH ausgegeben.

Tab. 19: Ausgangssignale von nicht testbaren Sensoren

Ausgang Nicht testbare Sensoren	Zustand
HIGH	Aktiviert, Material detektiert
LOW	Deaktiviert, kein Material detektiert

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.3 Zeitüberwachungen

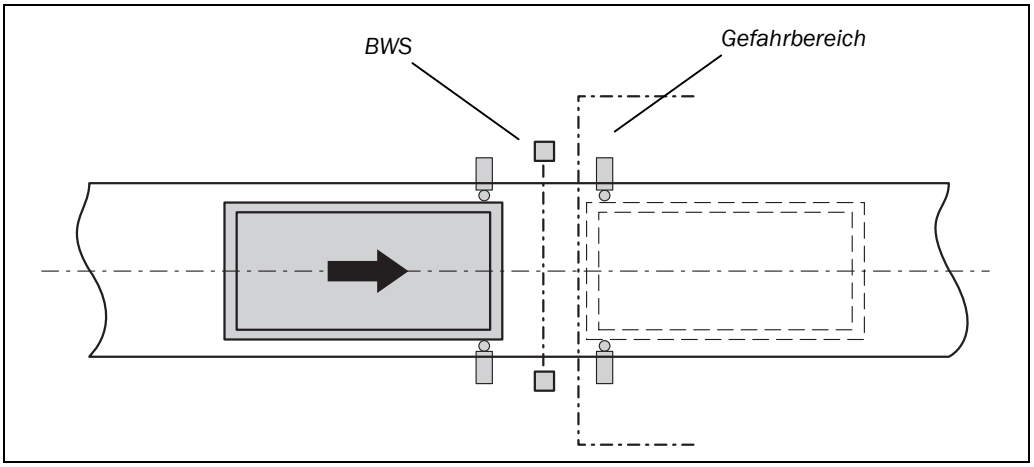
6.3.1 Gleichzeitigkeitsüberwachung

Zum Schutz vor Manipulation (z. B. Abdecken eines optischen Sensors) an der Sicherheitsapplikation können Sie eine so genannte *Gleichzeitigkeitsüberwachung* konfigurieren.

Die Gleichzeitigkeitsüberwachung überwacht, ob beide Muting-Sensoren eines Sensorpaares innerhalb einer konfigurierbaren Zeit (100 ms bis 3000 ms) betätigt werden.

Hinweis Die konfigurierbare Zeit der Gleichzeitigkeitsüberwachung gilt für beide Sensorpaare.

Abb. 25: Gleichzeitigkeitsüberwachung



Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Sensor-Konfiguration**.

6.3.2 Überwachung der Muting-Gesamtzeit

Bei aktiver *Überwachung der Muting-Gesamtzeit* ist die maximale Dauer des Muting begrenzt. Die Überwachung der Muting-Gesamtzeit ist von 10 bis 300 Sekunden einstellbar.

Spätestens nach Ablauf der Muting-Gesamtzeit wird Muting beendet.

Hinweis Die Überwachung der Muting-Gesamtzeit ist auch während der teilweisen Ausblendung aktiv (siehe Abschnitt 6.6 auf Seite 49).

Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Muting-Konfiguration**.

6.3.3 Sensorlückenüberwachung

Wenn für ein Sensorpaar eine gültige Muting-Bedingung gegeben ist, dann kann ein Sensor für eine definierte Zeit wieder frei (inaktiv) werden, ohne dass die gültige Muting-Bedingung aufgehoben wird. Die definierte Zeit (10 ms bis 1000 ms) ist per CDS einstellbar.

Hinweise
- Es darf nur ein Sensor pro Sensorpaar kurzzeitig frei (inaktiv) werden.
- An dem betroffenen Sensorpaar muss eine gültige Muting-Bedingung erfüllt sein.

Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Sensor-Konfiguration**.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.3.4 Bandstopp

Damit eine gültige Muting-Bedingung nicht durch das Ablaufen von Zeitüberwachungen bei einem Bandstopp aufgehoben wird, können mit der Funktion *Bandstopp* und einem Bandstoppsignal die Zeitüberwachungen angehalten werden. Gleichzeitig wird der Zustand, in dem sich die aktivierten Muting-Sensoren und die BWS beim Bandstopp befinden, auf Veränderungen überwacht.

Folgende Zeitüberwachungen können mit Bandstopp angehalten werden:

- Überwachung der Muting-Gesamtzeit
- Gleichzeitigkeitsüberwachung

Beim Wiederanlaufen des Transportbandes wird Muting ...

- fortgesetzt, wenn die Muting-Bedingung weiter gültig ist.
- beendet, wenn die Muting-Bedingung ungültig wurde.

Hinweise

- Die Überwachung des Zustandes der Sensoren und der BWS beginnt nach einer Verzögerungszeit von 3 s.
- Wenn die Funktion Bandstopp in der CDS konfiguriert wird, dann muss das Signal des Transportbandes auf den Bandstoppeingang gelegt werden (siehe Abschnitt 6.10 „Kombinierbare Muting-Funktionen und Anschlussmöglichkeiten“ auf Seite 55).

Tab. 20: Eingangssignale von Bandstopp

Eingang Bandstopp	Zustand
HIGH	Transportband läuft, Zeitüberwachungen von Muting aktiv
LOW	Transportband steht: • Die Zeitüberwachungen von Muting werden angehalten. **und** • Der letzte Zustand der Sensoren und der BWS wird überwacht.



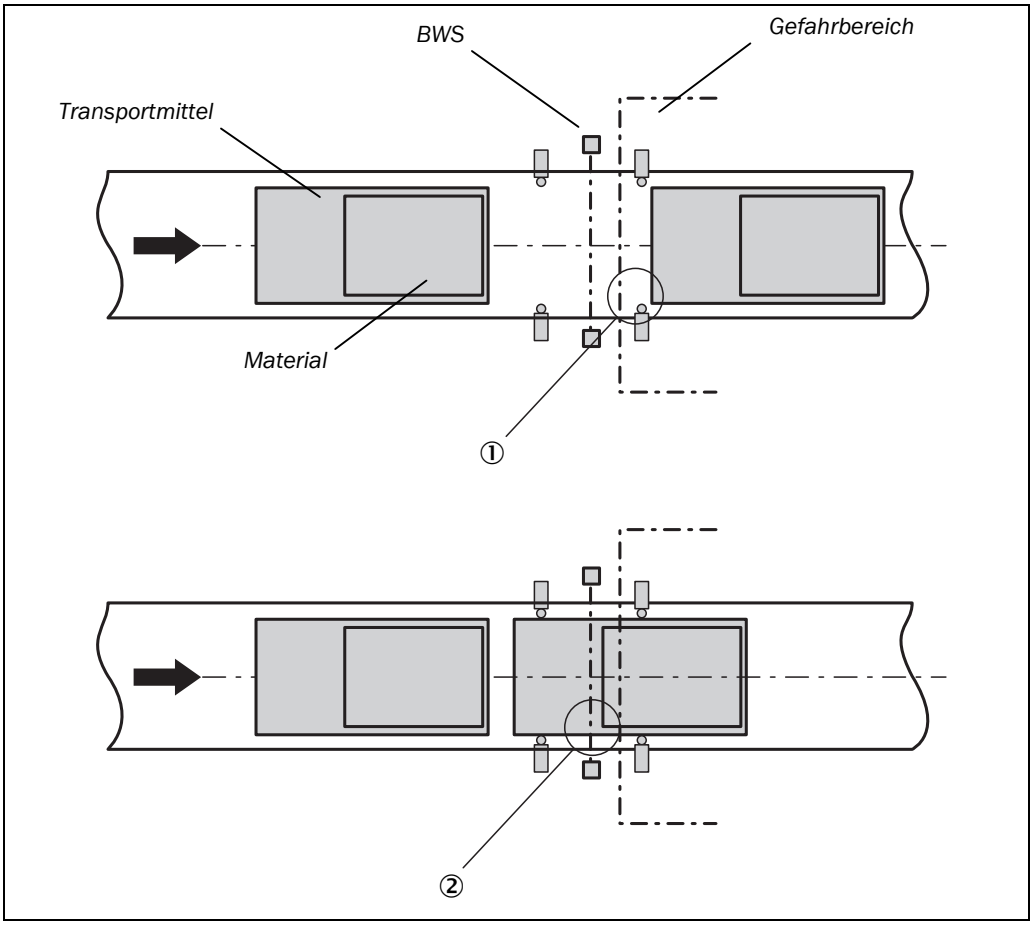
Bandstopp konfigurieren Sie, indem Sie das Signal für Bandstopp per Drag-and-Drop dem entsprechenden Anschluss zuordnen. Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **I/O-Konfiguration**.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.3.5 Muting-Ende durch BWS

Muting endet, wenn ein Sensor des letzten Sensorpaares inaktiv wird und damit keine gültige Muting-Bedingung erfüllt wird. Die Funktion *Muting-Ende durch BWS* verkürzt die Dauer von Muting bereits bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Lichtweg der BWS wieder frei wird. Damit erreichen Sie eine kürzere Muting-Zeit und gleichzeitig eine höhere Sicherheit.

Abb. 26: Muting-Ende durch BWS



Ohne die Funktion *Muting-Ende durch BWS* wird Muting erst dann beendet, wenn ein Sensor des letzten Sensorpaares wieder frei wird (siehe ① in Abb. 26).

Mit der Funktion *Muting-Ende durch BWS* wird Muting bereits dann beendet, wenn die BWS wieder frei wird (siehe ② in Abb. 26).

Hinweise

- Material und Transportmittel müssen über ihre gesamte Länge von den Muting-Sensoren bzw. der BWS erkannt werden. Es dürfen keine detektierbaren Lücken vorhanden sein, sonst wird Muting zu früh beendet.

  Nur bei M4000-Systemen mit **Firmware > V1.15**: Wenn die BWS das Muting-Ende auf Grund von Unregelmäßigkeiten des Materials oder des Transportmittels nicht immer exakt erkennt, dann können Sie die Verfügbarkeit der Anlage erhöhen, indem Sie in der CDS eine **Muting-Ende-Verzögerung** von bis zu 1000 ms konfigurieren.

- Wenn der Lichtweg der BWS nicht frei wird, dann wird Muting spätestens dann beendet, wenn die Muting-Bedingung nicht mehr erfüllt ist.

Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Muting-Konfiguration**.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.4 Richtungserkennung

Bei aktivierter *Richtungserkennung* muss ein Sensorpaar in einer bestimmten Reihenfolge ansprechen und wieder frei werden. Das Material kann die Schutzeinrichtung nur in eine Richtung passieren. Die Reihenfolge der Sensoren innerhalb eines Sensorpaares ist dabei nicht relevant. Die folgende Tabelle zeigt die genauen Bedingungen in Abhängigkeit von der Anzahl der Sensoren.

Tab. 21: Bedingungen für Richtungserkennung

Anzahl Muting-Sensoren	Zu erfüllende Bedingungen
2 (1 Sensorpaar)	Richtungserkennung nicht möglich
4 (2 Sensorpaare)	Die Sensorpaare müssen je nach eingestellter Richtung in folgender Reihenfolge ansprechen: • Sensorpaar A vor Sensorpaar B **oder** • Sensorpaar B vor Sensorpaar A

Damit die Muting-Bedingungen erfüllt sind, darf sich das Objekt nur in der beschriebenen Richtung und Reihenfolge durch die Muting-Sensoren bewegen.



Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Muting-Konfiguration**.

6.5 Sequenzüberwachung

Bei aktivierter *Sequenzüberwachung* müssen die Sensoren in einer bestimmten Reihenfolge ansprechen und wieder frei werden. Das Material muss die Schutzeinrichtung vollständig passieren, damit kein Muting-Fehler auftritt. Die Richtung kann zusätzlich durch die Konfiguration der *Richtungserkennung* festgelegt werden. Die Tabelle zeigt die genauen Bedingungen in Abhängigkeit von der Sensorzahl.

Tab. 22: Bedingungen für Sequenzüberwachung

Anzahl Muting-Sensoren	Zu erfüllende Bedingungen
2 (1 Sensorpaar)	Sequenzüberwachung nicht möglich
4 (2 Sensorpaare)	• A_1 vor A_2 vor B_1 vor B_2 (festgelegte Richtung, festgelegte Sequenz) **oder** • B_2 vor B_1 vor A_2 vor A_1 (festgelegte Richtung, festgelegte Sequenz) **oder** • A_1 vor A_2 vor B_1 vor B_2 bzw. B_2 vor B_1 vor A_2 vor A_1 (wechselnde Richtung, festgelegte Sequenz)

Damit die Muting-Bedingungen erfüllt sind, darf sich das Objekt nur in der beschriebenen Richtung und Reihenfolge durch die Muting-Sensoren bewegen.



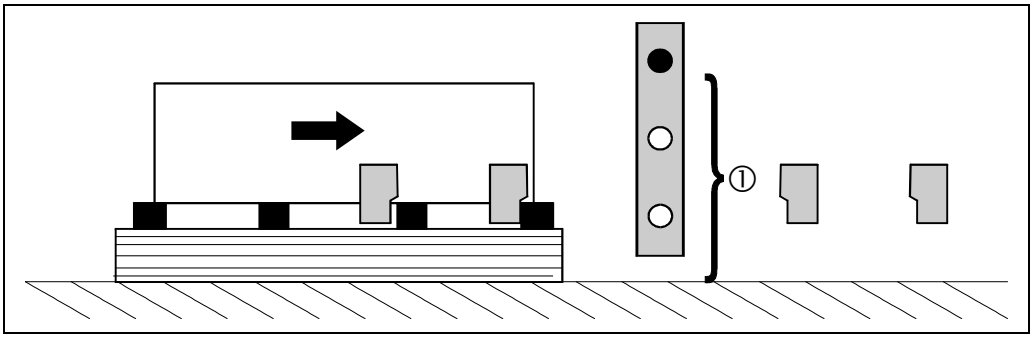
Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Muting-Konfiguration**.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.6 Teilweise Ausblendung

Muting überbrückt bei gültiger Muting-Bedingung die BWS. Mit der Funktion *Teilweise Ausblendung* kann die Sicherheit erhöht werden, indem bei gültiger Muting-Bedingung nur ein Teilbereich der BWS ausgeblendet wird. Ein oder mehrere Lichtstrahlen bleiben permanent aktiv.

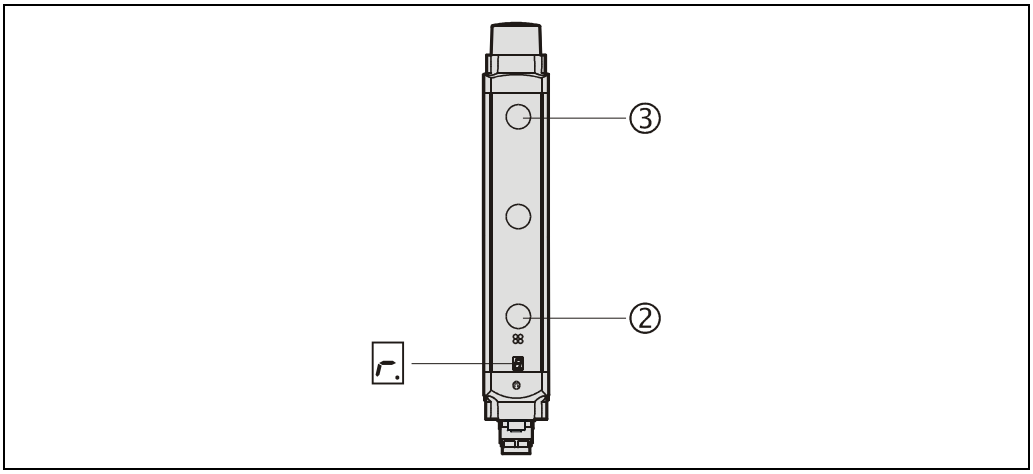
Abb. 27: Wirkungsweise der Funktion Teilweise Ausblendung



Der durch die Funktion Teilweise Ausblendung konfigurierte Teilbereich der BWS wird bei gültiger Muting-Bedingung ausgeblendet ① (z. B. für eine bestimmte Objekthöhe). Die restlichen Lichtstrahlen bleiben aktiv; eine Unterbrechung der Lichtstrahlen im aktiven Bereich führt immer zum Abschalten der OSSDs.

Der auszublendende Bereich wird konfiguriert durch die Angabe des Anfangs der Ausblendung (siehe Abb. 28: erster Strahl displaynah ② oder erster Strahl displayfern ③) und der Anzahl der ausgeblendeten Strahlen.

Abb. 28: Anfang der Ausblendung



Hinweise

- Auch wenn Teilweise Ausblendung konfiguriert ist, können die aktiven Lichtstrahlen durch Override überbrückt werden.
- Die Überwachung der Muting-Gesamtzeit ist auch während der teilweisen Ausblendung aktiv (siehe Abschnitt 6.3.2 auf Seite 45).

Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Muting-Konfiguration** und Parameterknoten **Teilweise Ausblendung**.

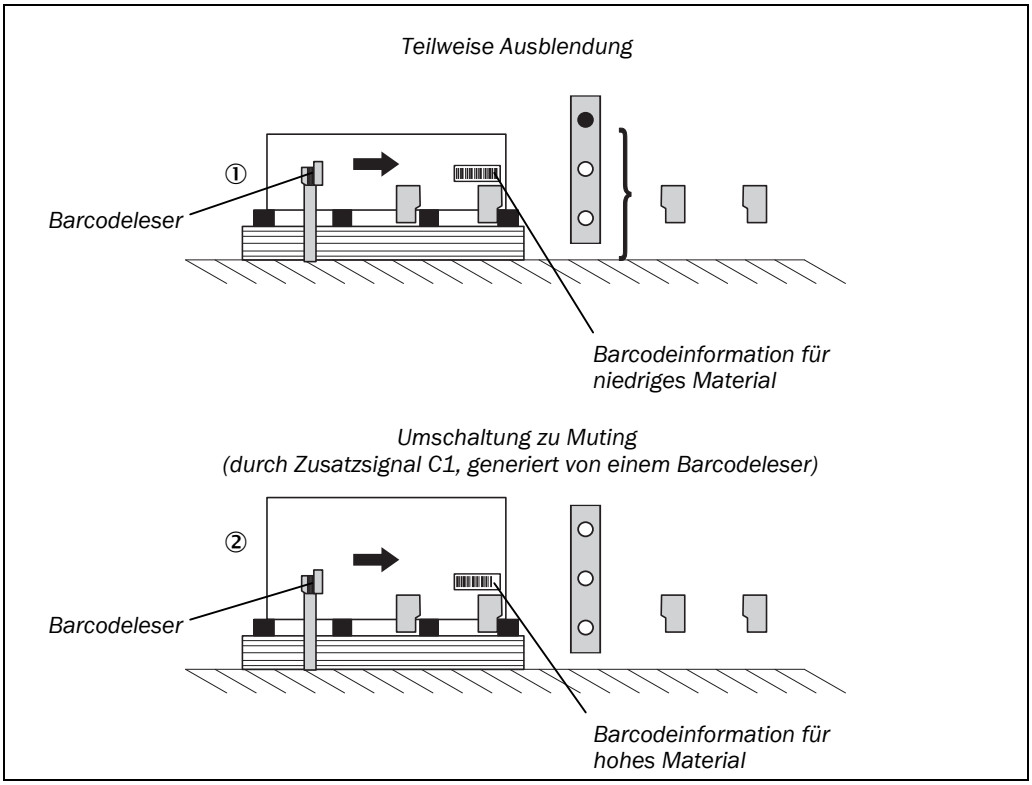
© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.7 Umschaltung Teilweise Ausblendung/Muting

Wenn Teilweise Ausblendung konfiguriert ist, ermöglicht es diese Funktion, zwischen Teilweise Ausblendung und Muting umzuschalten. Um sicherzustellen, dass ein falsches Signal kein ungültiges Umschalten von der Funktion Teilweise Ausblendung zur Funktion Muting auslöst, wird mit Hilfe des Zusatzsignals C1 (dynamische Sequenz) geprüft, ob eine gültige Bedingung für ein Umschalten vorliegt (siehe Absatz „Zusatzsignal C1“ auf Seite 43).

Eine Umschaltung ist dann sinnvoll, wenn z. B. unterschiedliche Materialhöhen in unregelmäßiger Abfolge transportiert werden und bestimmte Strahlen nicht permanent aktiv bleiben können, ohne den Materialfluss zu unterbrechen. Die Klassifizierung des Materials kann z. B. mit einem Barcodeleser erfolgen, der das für die Umschaltung benötigte Signal C1 generiert.

Abb. 29: Wirkungsweise der Umschaltung zwischen den Funktionen Teilweise Ausblendung und Muting mit einem Barcodeleser



Im Beispiel erfolgt die Umschaltung zwischen den Funktionen Teilweise Ausblendung und Muting durch einen Barcodeleser. Die unterschiedlichen Materialhöhen sind mit Barcodes klassifiziert und gespeichert. Der Barcodeleser klassifiziert das Material und generiert bei Bedarf das Umschaltsignal C1 über einen separaten Ausgang.

Wenn der Barcodeleser niedriges Material ① erkennt, dann bleibt die konfigurierte Teilweise Ausblendung aktiv.

Wenn der Barcodeleser hohes Material ② erkennt, dann generiert er das Zusatzsignal C1 und es erfolgt die konfigurierte Umschaltung zwischen den Funktionen Teilweise Ausblendung zu Muting.

Tab. 23: Auswahl der Art der Überbrückung abhängig vom Eingangssignal

Eingang C1 Teilweise Ausblendung/Muting	**Art der Überbrückung**
LOW	Teilweise Ausblendung
HIGH	Muting

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Hinweise

- Um Muting zu aktivieren, muss am Eingang C1 ein Signalwechsel LOW/HIGH stattfinden, bevor **beide** Muting-Sensoren des ersten Sensorpaares (z. B. A1 und A2) aktiv sind. Wenn dies nicht der Fall ist, dann wird mit Aktivierung der Sensoren des ersten Sensorpaares die Funktion Teilweise Ausblendung eingeleitet.
- Wurde Muting eingeleitet, dann muss danach am Eingang C1 ein Signalwechsel HIGH/LOW stattfinden. Wenn dies nicht der Fall ist, dann kann Muting nicht erneut eingeleitet werden.
- Informationen zum Anschluss und zu den möglichen Kombinationen des Zusatzsignals C1 finden Sie im Abschnitt 6.10 „Kombinierbare Muting-Funktionen und Anschlussmöglichkeiten“ ab Seite 55.



Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Muting-Konfiguration**.

6.8 Override

Override ist ein manuelles Auslösen von Muting nach einem Fehler der Muting-Bedingungen. Durch kurzzeitiges Simulieren einer gültigen Muting-Bedingung überbrücken Sie die Schutzeinrichtung (Muting) und können das System freifahren bzw. einen fehlerfreien Zustand herbeiführen.

Override kann mit einer externen Schaltung oder mit der integrierten Funktion Override realisiert werden.

6.8.1 Override realisiert durch eine externe Schaltung

Ein zusätzlicher Schlüsseltaster schaltet die Relais K1/K2 direkt auf 24 V. Sie überschreiben damit die Ausgänge OSSD1 und OSSD2.



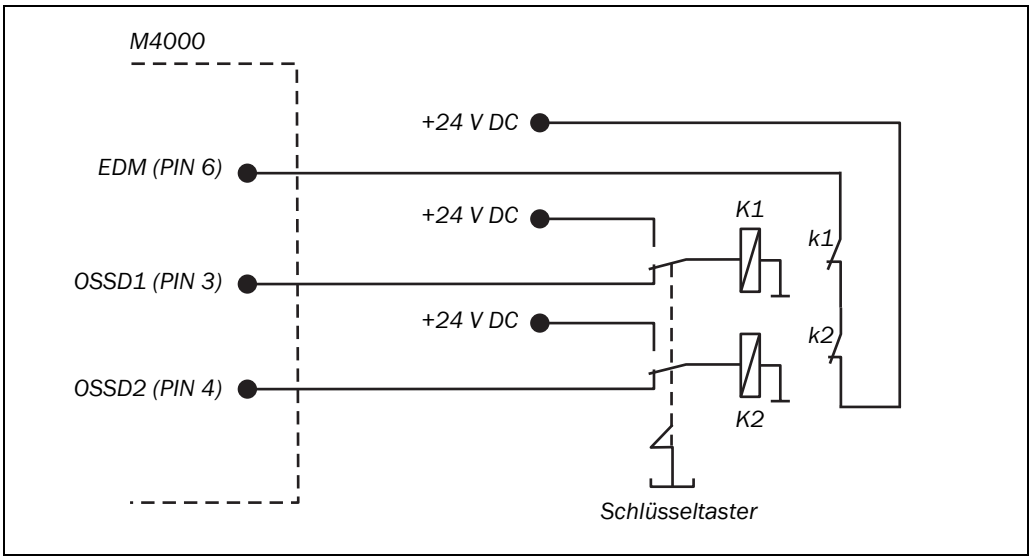
ACHTUNG

Beachten Sie die folgenden Hinweise zur Einbindung!

- Der Schlüsseltaster muss eine Zwangsrückstelleinrichtung und zwei Schaltkontakte für K1 und K2 besitzen.
- Override darf nur durch einen Schlüsseltaster im Handbetrieb der Maschinen- oder Anlagensteuerung wirksam sein.
- Das Befehlsgerät für Override (Schlüsseltaster) und das Befehlsgerät für die Wiederanlaufsperre dürfen nicht identisch sein.
- Bringen Sie den Schlüsseltaster immer so an, dass der gesamte Gefahrbereich einsehbar ist.
- Der Schlüsseltaster und seine Einbindung müssen EN ISO 12 100 und EN 60 204 entsprechen.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 30: Schaltungsbeispiel für Override



6.8.2 Override realisiert mit der integrierten Funktion Override

Die Funktion Override wird mit Hilfe der CDS aktiviert und unterscheidet zwei Zustände *Override erforderlich* und *Override*.

Override erforderlich

Der Zustand Override erforderlich bedeutet, dass sich die Schaltausgänge (OSSD) im Zustand AUS befinden und das System auf die Betätigung des Befehlsgerätes Override wartet. Das System signalisiert diesen Zustand durch eine blinkende Muting-Lampe (2 Hz) und zeigt gleichzeitig die Ursache über eine Fehlermeldung auf der 7-Segment-Anzeige an.

Der Zustand Override erforderlich wird vom System nur dann ausgelöst, wenn während einer gültigen Muting-Bedingung ...

- ein Fehler auftritt

und

- Muting beendet wird

und

- die BWS durch ein Objekt unterbrochen wird.

Fehler können durch das Ansprechen der Gleichzeitigkeitsüberwachung, der Überwachung der Muting-Gesamtzeit, der Richtungserkennung, der Sequenzüberwachung oder der Sensorlückenüberwachung, durch die Muting-Sensoren oder die Muting-Lampe oder durch einen Neustart nach Not-Aus/Stromausfall ausgelöst werden.

Override

ACHTUNG

Beachten Sie folgende Sicherheitshinweise für den Zustand Override!

- Bringen Sie das Befehlsgerät für Override so an, dass der gesamte Gefahrbereich beim Betätigen einsehbar ist.
- Vergewissern Sie sich vor dem Betätigen von Override über den ordnungsgemäßen Zustand der Anlage, insbesondere der Muting-Sensoren.
- Wenn bei zwei Muting-Zyklen nacheinander die Override-Taste gedrückt werden muss, dann müssen die Muting-Anordnung und die Sensoren überprüft werden.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Der Zustand Override kann nur im Zustand Override erforderlich durch Betätigen des Befehlsgerätes Override gestartet werden. Das System setzt Muting an der Stelle fort, an der es unterbrochen wurde. Die Schaltausgänge (OSSD) wechseln in den EIN-Zustand und das System überwacht nun den Override-Zustand. Die Art der Überwachung ist abhängig von der Firmware-Version der verwendeten M4000 (siehe unten).

Sie können Override auf zwei Arten starten:

- Mit einem separaten Befehlsgerät
- Mit einem gemeinsamen Befehlsgerät für Rücksetzen und Override

Der elektrische Anschluss des Befehlsgerätes ist im Kapitel „Elektroinstallation“ der Betriebsanleitung des verwendeten Schaltgerätes oder Busknotens beschrieben.



Override konfigurieren Sie, indem Sie ein Befehlsgerät für Rücksetzen/Override per Drag-and-Drop dem entsprechenden Anschluss zuordnen. Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **I/O-Konfiguration**.

Überwachung der Override-Zeit

Hinweis Die Überwachung der Override-Zeit wird nur bei M4000-Systemen mit **Firmware ≤ V1.15** unterstützt.

Aus Sicherheitsgründen ist die Dauer von Override begrenzt und wird mit 2 Zeitüberwachungen überwacht. Die erste Zeitüberwachung dauert 30 Minuten, die zweite Zeitüberwachung dauert 60 Minuten.

Nach dem erstmaligen Betätigen des Befehlsgerätes für Override werden beide Zeitüberwachungen gestartet. Folgende zwei Bedingungen müssen erfüllt werden:

1. Innerhalb von 30 Minuten muss der eingeleitete Muting-Zyklus wieder beendet sein, d. h. alle Muting-Sensoren und die BWS müssen wieder frei sein (Objekte/Material wurde aus dem Bereich der Muting-Sensoren/der BWS gefahren bzw. entfernt).
2. Innerhalb von 60 Minuten muss ein **vollständig fehlerfreier Muting-Zyklus** durchfahren werden, ohne dass Override ausgelöst wurde.

Auswirkungen der Bedingungen:

- Wenn beide Bedingungen erfüllt werden, dann läuft das System im normalen Betrieb weiter (Muting wird unter gültiger Muting-Bedingung ausgelöst) und beide Zeitüberwachungen werden zurückgesetzt.
- Wenn die erste Bedingung nicht erfüllt wird (30 Minuten sind abgelaufen), dann geht das System erneut in den Zustand Override erforderlich. Die erste Zeitüberwachung startet neu und es stehen nochmals 30 Minuten zur Verfügung, um **beide Bedingungen** zu erfüllen.
- Wenn die zweite Bedingung nicht erfüllt wird (innerhalb von 60 Minuten ist kein vollständig fehlerfreier Muting-Zyklus durchfahren worden), dann geht das System in den Zustand Lock-out.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Überwachung der Anzahl von Override-Zuständen

Hinweis Die Überwachung der Anzahl von Override-Zuständen wird nur bei M4000-Systemen mit **Firmware > V1.15** unterstützt.

Aus Sicherheitsgründen ist die Anzahl der Override-Zustände begrenzt.

Das System berechnet automatisch die zulässige Anzahl von Override-Zuständen. Die zulässige Anzahl ist abhängig von der Konfiguration der Funktion *Überwachung der Muting Gesamtzeit*.

Tab. 24: Zulässige Anzahl von Override-Zuständen

Konfiguration der Funktion *Überwachung der Muting-Gesamtzeit*	**Zulässige Anzahl von Override-Zuständen**
Deaktiviert	5×
Aktiviert	Berechnung nach der Formel: $\frac{\textbf{3600}}{\textbf{Muting-Gesamtzeit [s]}}$ Das Ergebnis wird stets abgerundet. Beispielwerte: • 10 s ⇒ 360× • 30 s ⇒ 120× • 120 s ⇒ 30× • 250 s ⇒ 14× (abgerundet)

Hinweise
- Bei jedem Einschalten des Systems sowie nach jedem fehlerfreien Muting-Zyklus ohne Override setzt das System den Zähler automatisch zurück.
- Wenn die zulässige Anzahl von Override-Zuständen überschritten wurde, dann geht das System in den Zustand *Lock-out* und die 7-Segment-Anzeige zeigt die Fehlermeldung A↻3 an.

6.9 Überwachung der Muting-Lampe

Die Funktion *Überwachung der Muting-Lampe* erfolgt in Form einer Mindeststromüberwachung. Es wird geprüft, ob am Ausgang der Muting-Lampe bei aktiviertem Muting ein Mindeststrom fließt.

Tab. 25: Bedeutung der Muting-Lampe

Muting-Lampe	**Bedeutung**
Aus	Kein Muting
Leuchtet	Muting
Blinkt	Eingabe eines Befehlsgerätes wird erwartet: • Override erforderlich

Hinweise
- Die Funktion *Überwachung der Muting-Lampe* ist nur in Verbindung mit dem Schaltgerät UE403 verfügbar.
- Je nach länderspezifischer Gesetzgebung darf die *Überwachung der externen Muting-Lampe* mit Hilfe der CDS deaktiviert werden.
- Der integrierte Leuchtmelder der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 kann nicht mit der Funktion *Überwachung der Muting-Lampe* kontrolliert werden.



Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Muting-Konfiguration**.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

6.10 Kombinierbare Muting-Funktionen und Anschlussmöglichkeiten

Sie können in einer Applikation bis zu drei verschiedene Muting-Funktionen kombinieren. Tab. 26 zeigt die dabei möglichen Kombinationen (A bis Q).

Tab. 26: Kombinierbare Muting-Funktionen

Konfigurierbare Funktion	Kombinationsmöglichkeiten															
	A	B[2)]	C[2)]	D	E[2)]	F	G	H	I[2)]	J	K	L	M[2)]	N[2)]	O	P[2)]	Q
Rücksetzen	■	■	■	■	■	■	■										
Rücksetzen/ Override (kombiniert)								■	■	■	■						
Override	■	■	■									■	■	■			
Zusatzsignal C1		■		■	■			■	■				■		■	■	
Bandstopp			■		■	■			■	■				■		■	■

Es bestehen mehrere Anschlussmöglichkeiten für die Signale:

- Die Signale für *Rücksetzen*, *Rücksetzen/Override (kombiniert)*[3)], *Zusatzsignal C1* und *Bandstopp* können wahlweise an der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 oder am externen Schaltgerät oder Busknoten angeschlossen werden.
- Das Signal *Override* kann nur am externen Schaltgerät oder Busknoten angeschlossen werden.
- Jedes Signal darf nur einmal angeschlossen werden.



Sie konfigurieren die genutzten Anschlüsse und Funktionen mit Hilfe der CDS. Gerätesymbol **M4000 Advanced (Empfänger)** oder **M4000 Advanced (A/P)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **I/O-Konfiguration**. Nicht mögliche Kombinationen werden dabei durch die Software ausgeschlossen.

[2)] Diese Kombinationsmöglichkeit besteht nicht bei bei Verwendung einer IP 67 Remote-I/O-Steuerung, z. B. UE4455, weil die Pins 5 und 11 des M4000 im IP67-Umfeld nicht verwendet werden können.

[3)] Der Anschluss von *Rücksetzen/Override (kombiniert)* am M4000 ist erst ab **Firmware > 1.15** und nur in Verbindung mit einem externen Schaltgerät oder Busknoten möglich.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

7 Montage

Dieses Kapitel beschreibt die Vorbereitung und Durchführung der Montage der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000. Die Montage erfordert zwei Schritte:

- Berechnen des notwendigen Sicherheitsabstandes
- Montage mit Swivel-Mount- oder Seithalterung, starrem bzw. schwenkbarem Haltewinkel

Im Anschluss an die Montage sind folgende Schritte notwendig:

- Herstellen der elektrischen Anschlüsse (Kapitel 8)
- Ausrichten von Sender und Empfänger (Abschnitt 9.2)
- Prüfen der Installation (Abschnitt 9.3)

7.1 Berechnen des Sicherheitsabstandes

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 muss mit ausreichendem Sicherheitsabstand montiert werden:

- Zum Gefahrbereich
- Zu reflektierenden Flächen


ACHTUNG

Keine Schutzfunktion ohne ausreichenden Sicherheitsabstand!

- Sie müssen die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke/n mit dem richtigen Sicherheitsabstand zum Gefahrbereich montieren. Andernfalls ist die sichere Schutzwirkung des M4000-Systems nicht gegeben.

Gefahr des Nichterkennens!

- Personen, die sich im Gefahrbereich, jedoch nicht im Lichtweg zwischen Sender und Empfänger aufhalten, werden vom M4000-System nicht erkannt. Es ist daher sicherzustellen, dass der Gefahrbereich vollständig einsehbar ist und jeder Gefahr bringende Zustand nur eingeleitet werden kann, wenn sich keine Personen im Gefahrbereich aufhalten.
- Das M4000-System darf nicht als Hand- und Fingerschutz eingesetzt werden.

Hinweis Für den Einsatz und Anbau der Schutzeinrichtung gelten die einschlägigen gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen. Diese Bestimmungen sind je nach Einsatzgebiet unterschiedlich.

7.1.1 Sicherheitsabstand zum Gefahrbereich

Zwischen Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke und Gefahrbereich muss ein Sicherheitsabstand eingehalten werden. Dieser gewährleistet, dass der Gefahrbereich erst erreicht werden kann, wenn der Gefahr bringende Zustand der Maschine vollständig beendet ist.

Der Sicherheitsabstand gemäß EN 999 und EN 294 hängt ab von:

- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
  (Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden.)
- Ansprechzeit der Schutzeinrichtung (Ansprechzeiten siehe Abschnitt 13.1 „Datenblatt“ auf Seite 102)
- Greif- und Annäherungsgeschwindigkeit

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

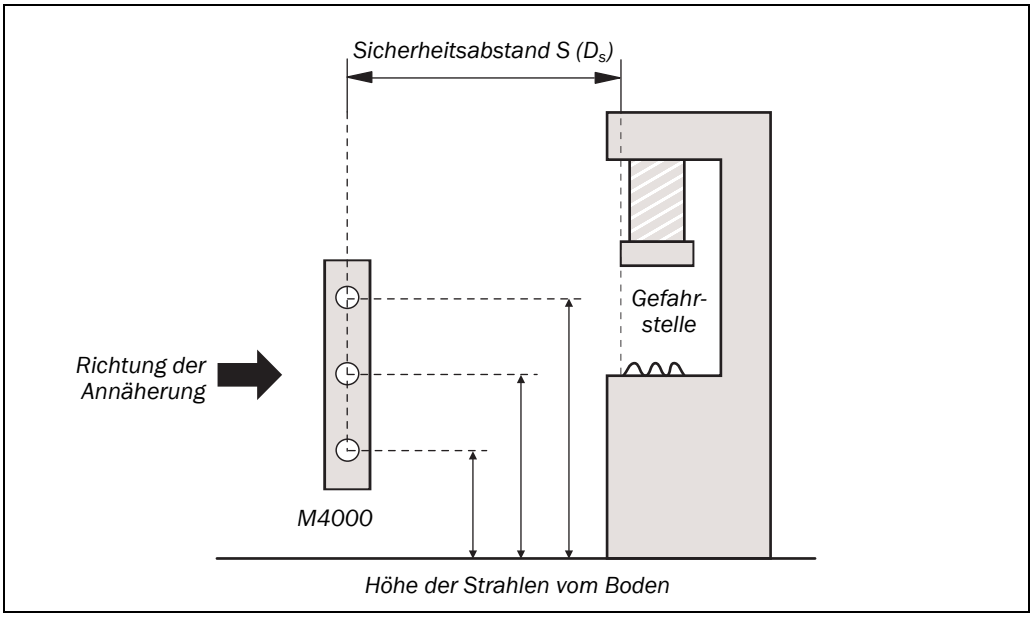
- Auflösung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke bzw. Strahlabstand
- Weiteren Parametern, die abhängig von der Applikation durch die Norm vorgegeben werden

Für den Geltungsbereich von OSHA und ANSI hängt der Sicherheitsabstand gemäß ANSI B11.19-1990 E.4.2.3.3.5 und Code of Federal Regulations, Ausgabe 29, Teil 1910.217 ... (h) (9) (v) ab von:

- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
  (Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden.)
- Ansprechzeit der Schutzeinrichtung (Ansprechzeiten siehe Abschnitt 13.1 „Datenblatt“ auf Seite 102)
- Greif-/Annäherungsgeschwindigkeit
- Weiteren Parametern, die abhängig von der Applikation durch die Norm vorgegeben werden

Berechnung des Sicherheitsabstandes bei rechtwinkliger Annäherung

Abb. 31: Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle bei rechtwinkliger Annäherung



So berechnen Sie den Sicherheitsabstand S gemäß EN 999 und EN 294:

Hinweis Das folgende Berechnungsschema zeigt beispielhaft die Berechnung des Sicherheitsabstandes. Abhängig von der Applikation und den Umgebungsbedingungen kann ein anderes Berechnungsschema erforderlich sein.

➢ Berechnen Sie S zunächst mit folgender Formel:

S = 1600 × T + C [mm]

Dabei ist ...

T = Nachlaufzeit der Maschine
+ Ansprechzeit des M4000-Systems nach Lichtwegunterbrechung [s]

S = Sicherheitsabstand [mm]

C = Zuschlag [mm], abhängig von der Strahlanzahl (1, 2, 3 oder 4), siehe Tab. 27

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 27: Empfohlene Höhe der Strahlen vom Boden

Strahlanzahl	**1**	**2**	**3**	**4**
Empfohlene Höhe der Strahlen vom Boden [mm]	750	400 900	300 700 1100	300 600 900 1200
C [mm]	1200	850	850	850

Beispiel einer Zugangsabsicherung mit zwei Strahlen:

C = 850 mm
Nachlaufzeit der Maschine = 290 ms
Ansprechzeit der Lichtwegunterbrechung = 30 ms

T = 290 ms + 30 ms = 320 ms = 0,32 s

S = 1600 × 0,32 + 850 = 1362 mm

So berechnen Sie den Sicherheitsabstand D_s gemäß ANSI B11.19-1990 E.4.2.3.3.5 und Code of Federal Regulations, Ausgabe 29, Teil 1910.217 ... (h) (9) (v):

Hinweis Das folgende Berechnungsschema zeigt beispielhaft die Berechnung des Sicherheitsabstandes. Abhängig von der Applikation und den Umgebungsbedingungen kann ein anderes Berechnungsschema erforderlich sein.

➢ Berechnen Sie D_s zunächst mit folgender Formel:

$D_s = H_s \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$

Dabei ist ...

D_s = Der Mindestabstand in Zoll (oder in Millimeter) zwischen Gefahrstelle und Schutzeinrichtung

H_s = Ein Parameter in Zoll/Sekunde oder in Millimeter/Sekunde basierend auf der Greif-/Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers oder der Körperteile. Häufig wird für H_S 63 Zoll/Sekunde eingesetzt.

T_s = Nachlaufzeit der Maschine gemessen am letzten Steuerelement

T_c = Nachlaufzeit der Steuerung

T_r = Ansprechzeit der gesamten Schutzeinrichtung nach Lichtwegunterbrechung

T_{bm} = Zusätzliche Ansprechzeit, die die Verschleißüberwachung der Bremsen kompensiert

Hinweis Alle weiteren Ansprechzeiten müssen in dieser Berechnung berücksichtigt werden.

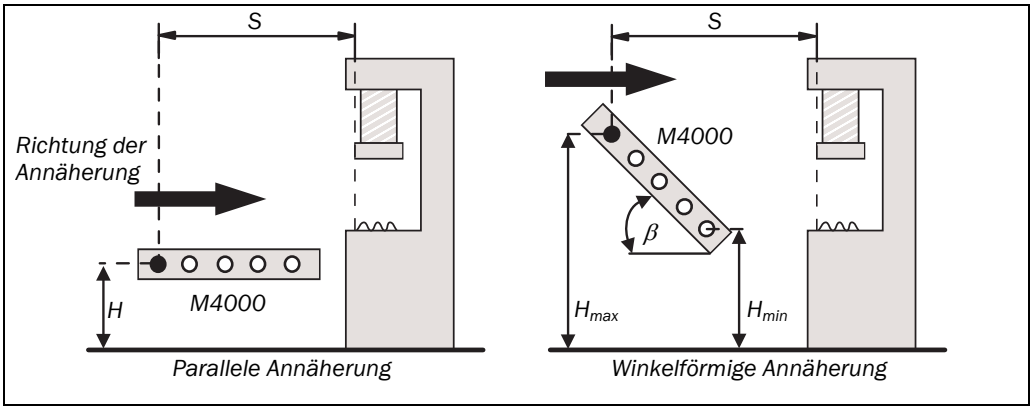
D_{pf} = Ein zusätzlicher Abstand, der zum gesamten Sicherheitsabstand addiert wird. Dieser Wert basiert auf einem möglichen Eindringen in Richtung zur Gefahrstelle vor Betätigung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS). Bei Applikationen, die übergreifbar sind, ist der Wert D_{pf} = 1,2 m. Bei Strahlanordnungen, die ein Hineinreichen mit dem Arm erlauben bzw. die erkennbare Objektgröße von 63 mm übersteigen, ist der Wert D_{pf} = 0,9 m.

Für den Einsatz und Anbau der Schutzeinrichtung gelten die einschlägigen gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen. Diese Bestimmungen sind je nach Einsatzgebiet unterschiedlich.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Berechnung des Sicherheitsabstandes S bei nicht rechtwinkliger Annäherung

Abb. 32: Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle bei nicht rechtwinkliger Annäherung



Tab. 28: Formeln zur Berechnung des Sicherheitsabstandes S

Annäherung	Berechnung	Bedingungen
Parallel	S = 1600 × T + (1200 – 0,4 × H) [mm]	• 1200 – 0,4 × H > 850 mm • 15 × (d – 50) ≤ H ≤ 1000 mm
Winkelförmig	• β > 30° Berechnung wie rechtwinklige Annäherung • β < 30° Berechnung wie parallele Annäherung S wird auf den am weitesten von der Gefahrstelle entfernten Strahl angewendet.	• $d \leq H_{min}/15 + 50$ • $H_{max} \leq 1000$ mm

Dabei ist ...

S = Sicherheitsabstand [mm]

H = Höhe der Strahlen vom Boden [mm]

Bei winkelförmiger Annäherung:

H_{max} = Höhe des obersten Strahls [mm]

H_{min} = Höhe des untersten Strahls [mm]

d = Auflösung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke [mm]

β = Winkel zwischen der Detektionsebene und der Eintrittsrichtung

T = Zeit

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

7.1.2 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

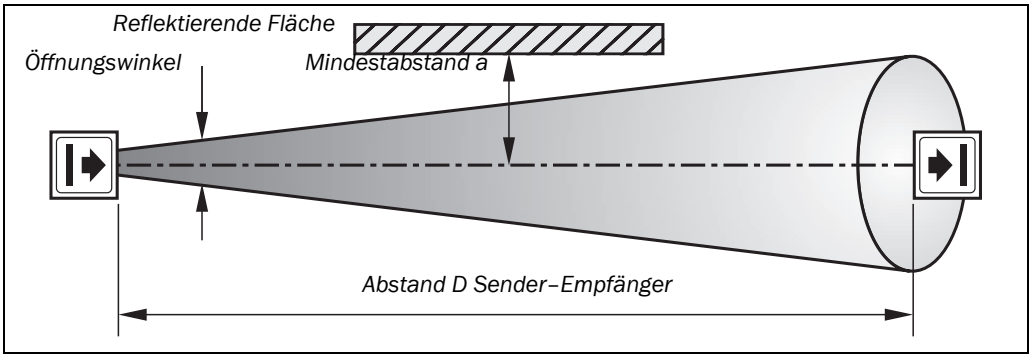
ACHTUNG

Halten Sie den Mindestabstand zu reflektierenden Flächen ein!

Die Lichtstrahlen des Senders können von reflektierenden Flächen abgelenkt werden. Dies kann zum Nichterkennen eines Objektes führen. Dann besteht Gefahr für den Bediener.

Alle reflektierenden Flächen und Gegenstände (z. B. Materialbehälter) müssen einen Mindestabstand *a* zum Lichtweg zwischen Sender und Empfänger einhalten. Der Mindestabstand *a* ist abhängig vom Abstand *D* zwischen Sender und Empfänger.

Abb. 33: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

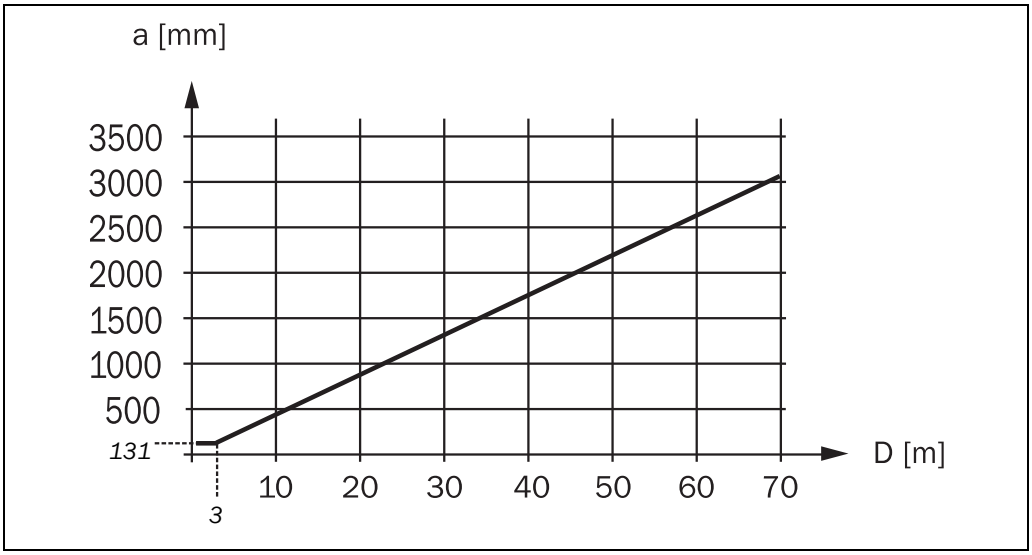


Hinweis Der Öffnungswinkel von Sende- und Empfangsoptik ist identisch.

So berechnen Sie den Mindestabstand zu reflektierenden Flächen:

- Ermitteln Sie den Abstand *D* [m] Sender–Empfänger.
- Lesen Sie den Mindestabstand *a* [mm] im Diagramm ab oder berechnen Sie ihn anhand der entsprechenden Formel aus Tab. 29.

Abb. 34: Diagramm Mindestabstand zu reflektierenden Flächen



Tab. 29: Formel zur Berechnung des Mindestabstandes zu reflektierenden Flächen

Abstand *D* [m] Sender–Empfänger	**Berechnung des Mindestabstandes *a* zu reflektierenden Flächen**
D ≤ 3 m	a [mm] = 131
D > 3 m	a [mm] = tan (2,5 °) × 1000 × D [m] = 43,66 × D [m]

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

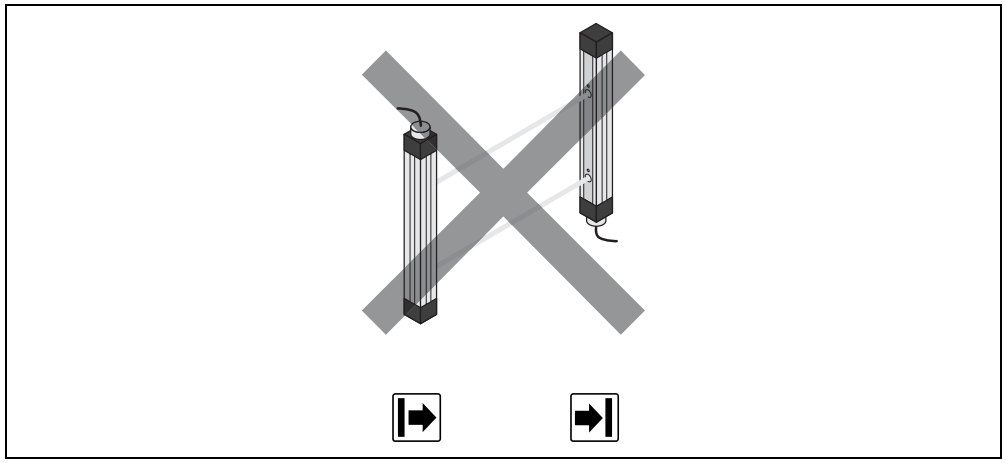
7.2 Schritte zur Montage des Gerätes

ACHTUNG

Beachten Sie bei der Montage besonders:

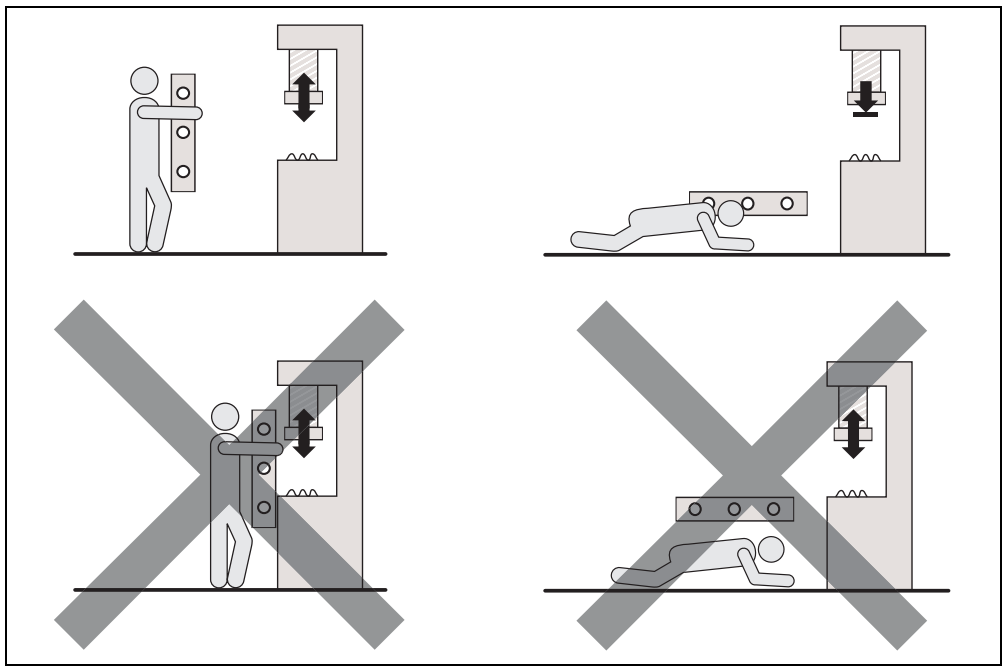
- Montieren Sie Sender und Empfänger stets auf einem planen Untergrund.
- Achten Sie bei der Montage auf die korrekte Ausrichtung von Sender und Empfänger. Die Optiken von Sender und Empfänger müssen einander exakt gegenüberliegen; die Anzeigeelemente müssen sich auf gleicher Höhe befinden. Die Systemstecker beider Geräte müssen in die gleiche Richtung zeigen.

Abb. 35: Sender und Empfänger dürfen nicht um 180° gegeneinander verdreht eingebaut werden



- Halten Sie bei der Montage den Sicherheitsabstand des Systems ein. Lesen Sie hierzu den Abschnitt 7.1 „Berechnen des Sicherheitsabstandes“ auf Seite 56.
- Montieren Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke so, dass die Gefahr des Nichterkennens ausgeschlossen wird. Verhindern Sie, dass die Schutzeinrichtung durch Unterkriechen, Übergreifen, Durchsteigen zwischen 2 Strahlen, Überspringen sowie Verschieben der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke umgangen werden kann.

Abb. 36: Durch richtige Montage (oben) müssen die Fehler (unten) Durchgreifen und Unterkriechen ausgeschlossen werden



© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

- Im Anschluss an die Montage müssen Sie eines oder mehrere der mitgelieferten selbstklebenden Hinweisschilder anbringen:
  - Verwenden Sie ausschließlich die Hinweisschilder in der Sprache, die die Benutzer und Bediener der Maschine verstehen.
  - Kleben Sie die Hinweisschilder so auf, dass sie beim zu erwartenden Betrieb der Anlage für jeden Benutzer und Bediener sichtbar sind. Die Hinweisschilder dürfen auch nach der Montage zusätzlicher Gegenstände nicht verdeckt werden.
  - Kleben Sie das Hinweisschild „Wichtige Hinweise“ in unmittelbarer Nähe zu Sender oder Empfänger sichtbar auf die Anlage.
- Stellen Sie bei der Montage einer M4000 mit integrierter Laser-Ausrichthilfe sicher, dass die auf dem Gerät angebrachten Laserwarnschilder sichtbar bleiben. Falls die Laserwarnschilder abgedeckt werden, z. B. beim Einbau der M4000 in eine Gerätesäule (Zubehör), müssen Sie die mit dem Empfänger gelieferten Laserwarnschilder an entsprechender Stelle auf die Abdeckung kleben.

Es gibt vier Möglichkeiten, Sender und Empfänger zu befestigen:

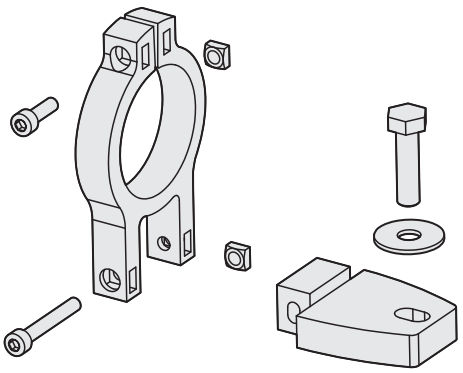
- Befestigung mit Swivel-Mount-Halterung
- Befestigung mit Seithalterung
- Befestigung mit starrem Haltewinkel
- Befestigung mit schwenkbarem Haltewinkel

7.2.1 Befestigung mit Swivel-Mount-Halterung

Die Swivel-Mount-Halterung besteht aus hochfestem schwarzen Kunststoff. Die Halterung erlaubt es, Sender und Empfänger auch noch nach der Montage der Halter exakt um die Geräteachse auszurichten.

Hinweis Befestigen Sie die Schrauben der Swivel-Mount-Halterung mit einem Drehmoment von 2,5 bis 3 Nm. Höhere Drehmomente können die Halterung beschädigen, geringere Drehmomente bieten keine ausreichende Sicherheit gegen Vibrationen.

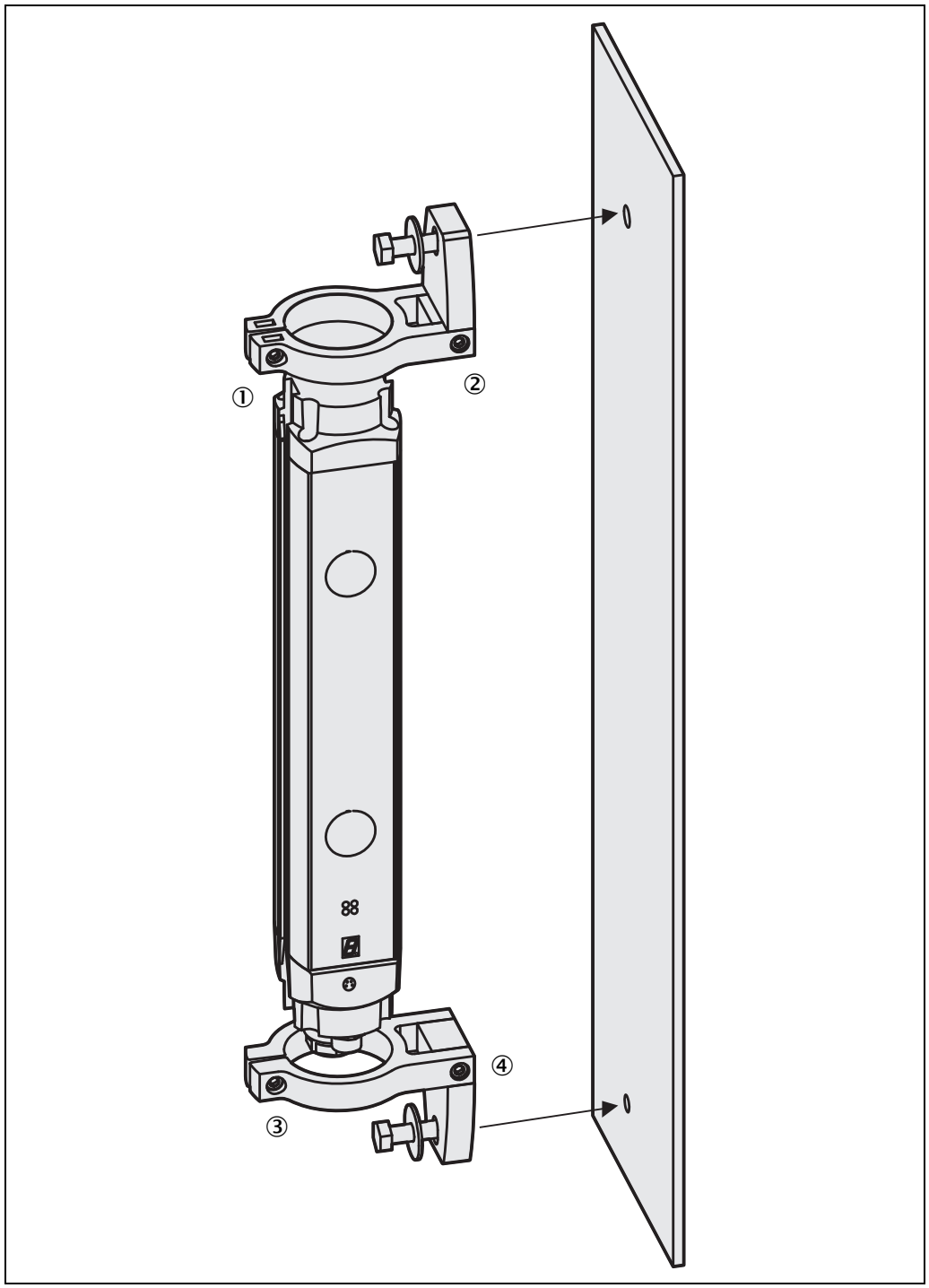
Abb. 37: Zusammensetzung der Swivel-Mount-Halterung



Art.-Nr. 2030510

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 38: Montage der M4000 mit Swivel-Mount-Halterung



Hinweise

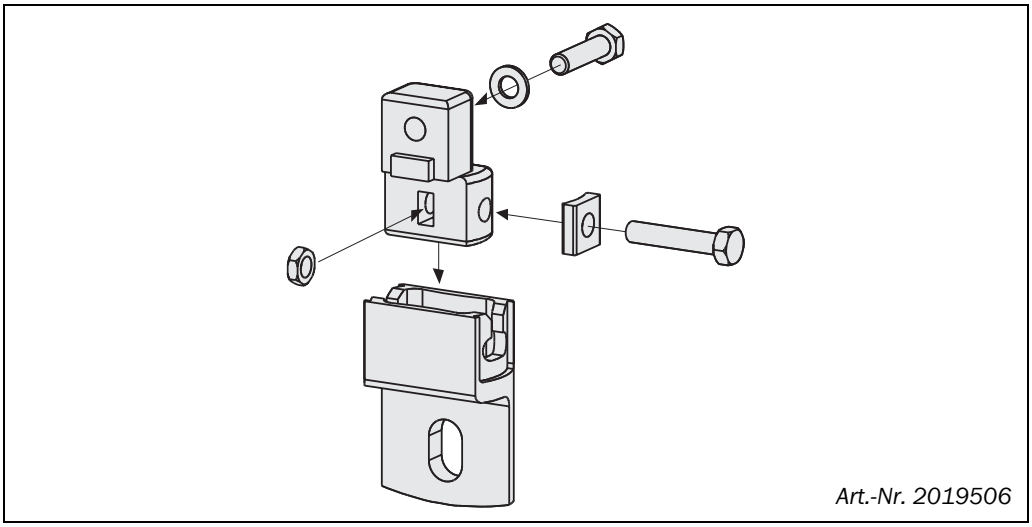
- Montieren Sie die mit ① bis ④ bezeichneten Schrauben zur Bedienerseite hin, so dass diese nach der Montage zugänglich bleiben. Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke kann dann auch zu einem späteren Zeitpunkt noch justiert werden.
- Die Montageschraube ist nicht im Lieferumfang enthalten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

7.2.2 Befestigung mit Seithalterung

Die Seithalterung besteht aus Zinkdruckguss ZP 0400. Sie ist schwarz lackiert. Die Seithalterung wird durch das Gerät weitgehend verdeckt. Sie bietet die Möglichkeit, die Ausrichtung von Sender und Empfänger nach der Montage vertikal um ±2,5° zu korrigieren.

Abb. 39: Zusammensetzung der Seithalterung

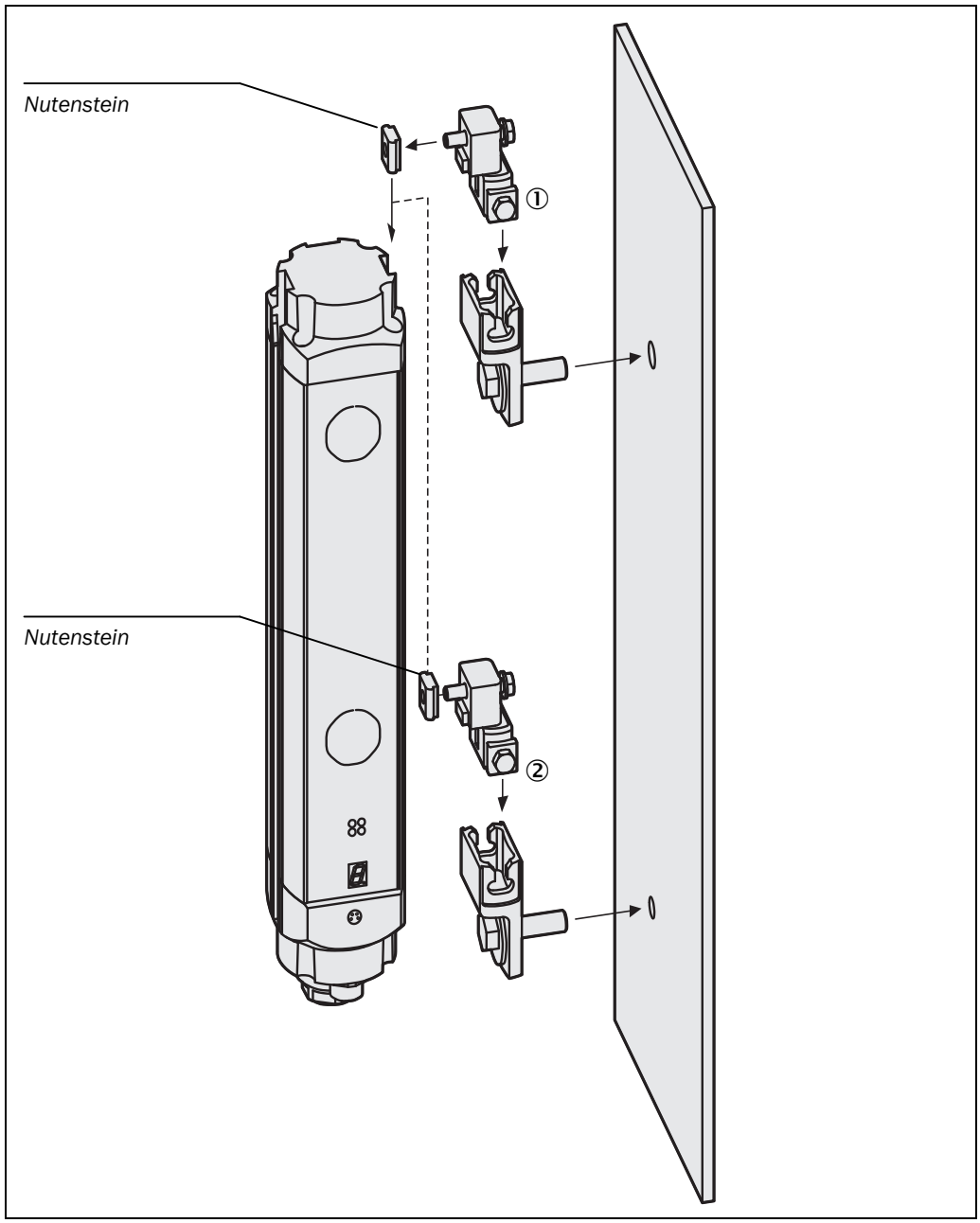


Hinweise

- Befestigen Sie die Schrauben der Seithalterung mit einem Drehmoment von 5 bis 6 Nm. Höhere Drehmomente können die Halterung beschädigen, geringere Drehmomente bieten keine ausreichende Sicherheit gegen Verschieben.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 40: Montage der M4000 mit Seithalterung



Hinweise

- Achten Sie bei der Montage der Seithalterung darauf, dass die mit ① und ② bezeichneten Schrauben zugänglich bleiben, damit Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke später justieren und arretieren können.
- Beachten Sie bei der Montage den Abstand und die Position der Nutensteine wie in Abschnitt 13.3 „Maßbilder“ auf Seite 108f. dargestellt.
- Die Montageschraube ist nicht im Lieferumfang enthalten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

7.2.3 Befestigung mit starrem Haltewinkel

Der starre Haltewinkel ist eine schwarz pulverbeschichtete, unbewegliche Halterung. Er ist nur für Montageflächen geeignet, bei denen keine großen mechanischen Toleranzen ausgeglichen werden müssen. Die Ausrichtung von Sender und Empfänger kann nach der Montage nur innerhalb der jeweiligen Langlöcher korrigiert werden.

Abb. 41: Starrer Haltewinkel

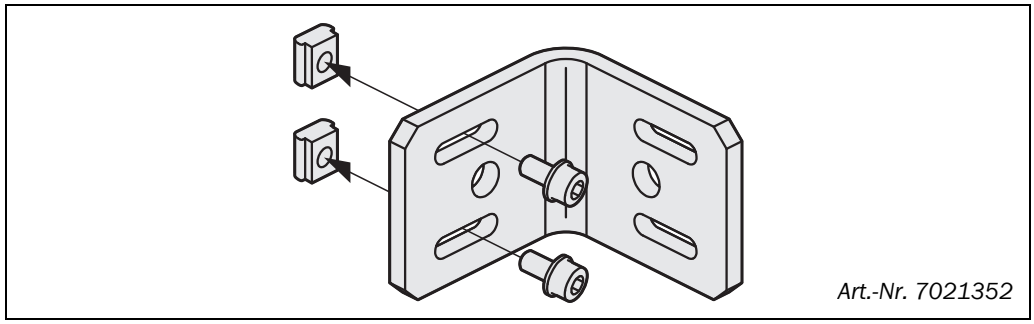
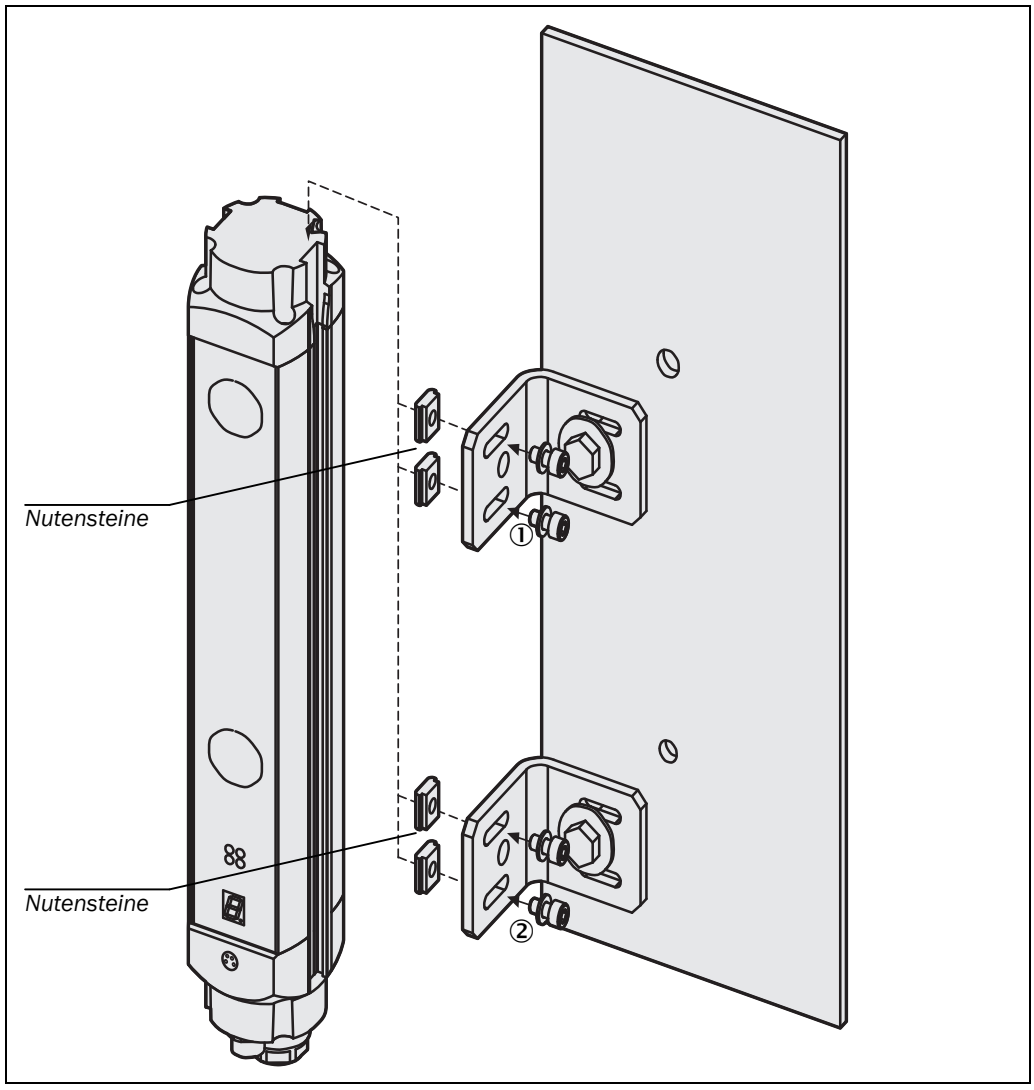


Abb. 42: Montage der M4000 mit starrem Haltewinkel



Hinweise

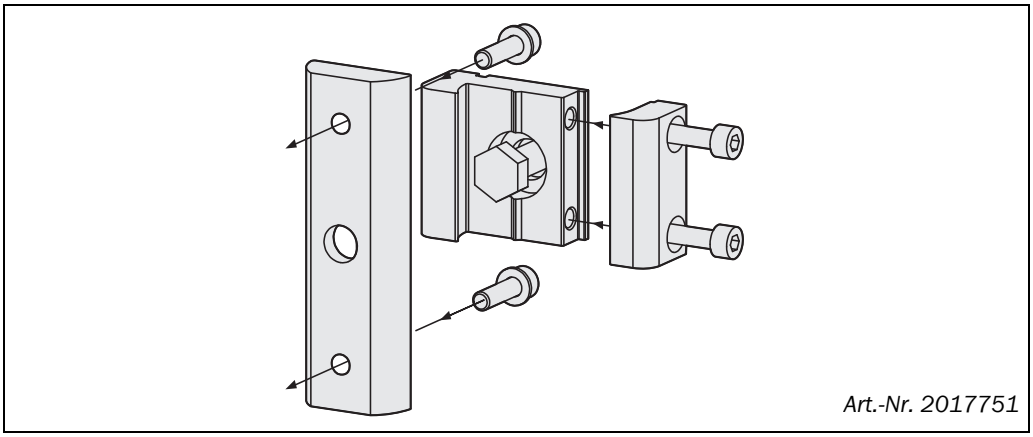
- Achten Sie bei der Montage des starren Haltewinkels darauf, dass die bei ① und ② gezeichneten vier Schrauben zugänglich bleiben, damit Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke später justieren und arretieren können.
- Beachten Sie bei der Montage den Abstand und die Position der Nutensteine wie in Abschnitt 13.3 „Maßbilder“ auf Seite 108f. dargestellt.
- Die Montageschraube ist nicht im Lieferumfang enthalten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

7.2.4 Befestigung mit schwenkbarem Haltewinkel

Der schwenkbare Haltewinkel besteht aus schwarz eloxiertem Aluminium. Er wird durch das Gerät weitgehend verdeckt. Der schwenkbare Haltewinkel bietet die Möglichkeit, die Ausrichtung von Sender und Empfänger nach der Montage horizontal um ±2,0° zu korrigieren.

Abb. 43: Zusammensetzung des schwenkbaren Haltewinkels

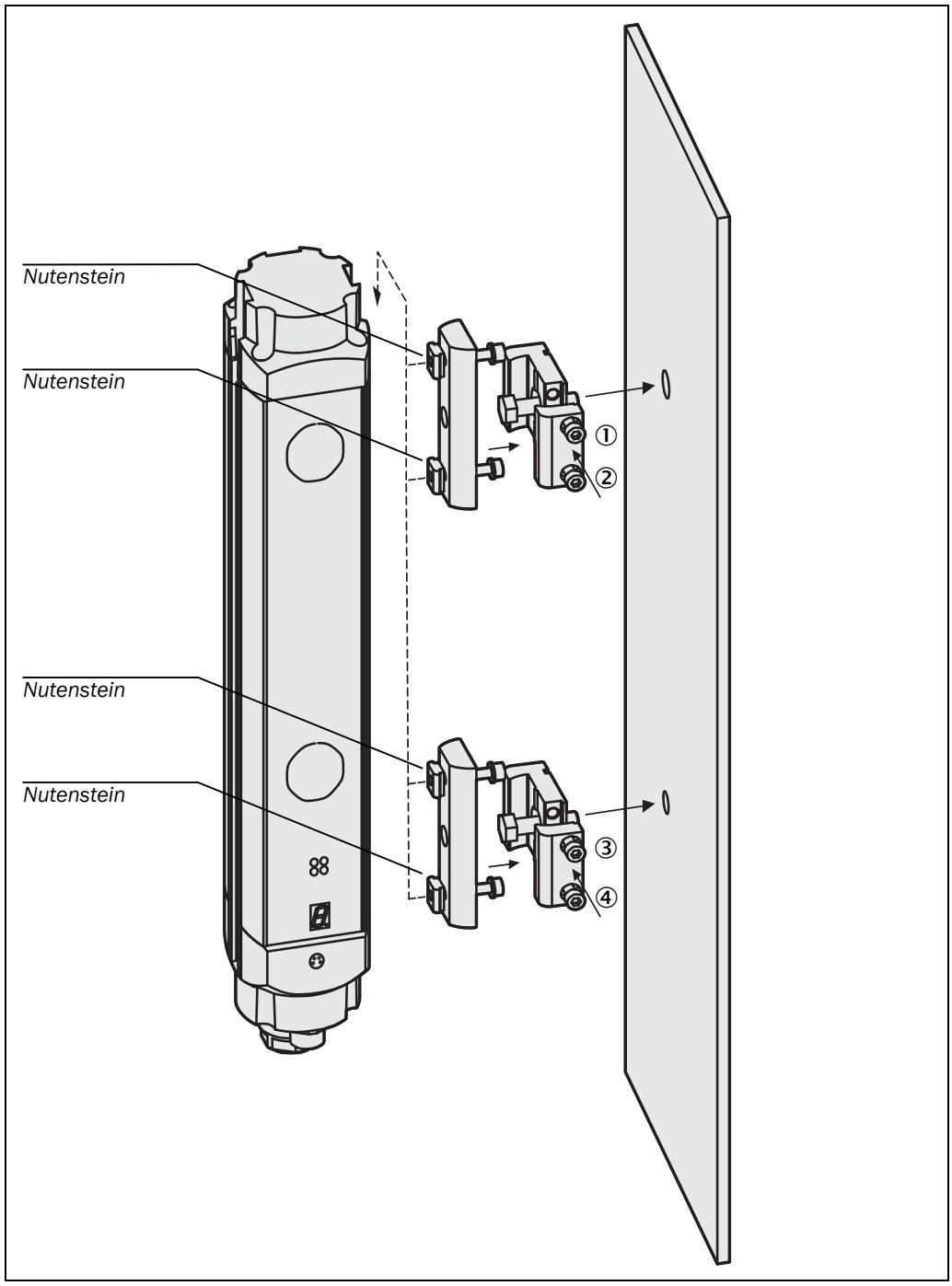


Hinweis

- Befestigen Sie die Schrauben des schwenkbaren Haltewinkels mit einem Drehmoment von 5 bis 6 Nm. Höhere Drehmomente können die Halterung beschädigen, geringere Drehmomente bieten keine ausreichende Sicherheit gegen Verschieben.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 44: Montage der M4000 mit schwenkbarem Haltewinkel



Hinweise

- Achten Sie bei der Montage des schwenkbaren Haltewinkels darauf, dass die mit ①, ②, ③ und ④ bezeichneten Schrauben zugänglich bleiben, damit Sie die - Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke später justieren und arretieren können.
- Beachten Sie bei der Montage den Abstand und die Position der Nutensteine wie in Abschnitt 13.3 „Maßbilder“ auf Seite 108f. dargestellt.
- Die Montageschraube ist nicht im Lieferumfang enthalten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

8 Elektroinstallation

ACHTUNG

Schalten Sie die Anlage spannungsfrei!

Während Sie die Geräte anschließen, könnte die Anlage unbeabsichtigterweise starten.

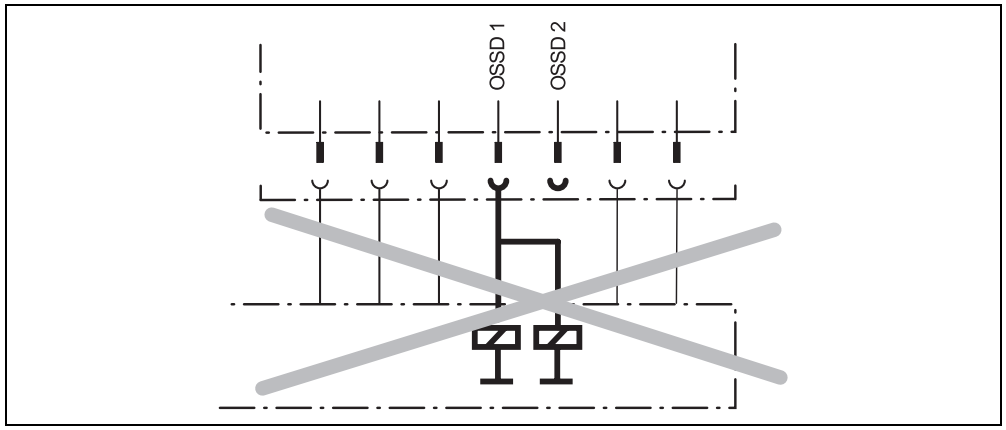
➢ Stellen Sie sicher, dass die gesamte Anlage während der Elektroinstallation in spannungsfreiem Zustand ist.

Schließen Sie OSSD1 und OSSD2 getrennt voneinander an!

Sie dürfen OSSD1 und OSSD2 nicht miteinander verbinden, sonst ist die Signalsicherheit nicht gewährleistet.

➢ Schließen Sie OSSD1 und OSSD2 getrennt voneinander an die Maschinensteuerung an.

➢ Stellen Sie sicher, dass die Maschinensteuerung beide Signale getrennt verarbeitet.



Schließen Sie nicht mehr als ein nachgeordnetes Schaltelement pro OSSD an!

➢ Sie dürfen pro Schaltausgang (OSSD) nur ein Schaltelement (z. B. ein Relais oder Schütz) anschließen. Wenn die Applikation mehrere Schaltelemente pro OSSD erfordert, dann müssen Sie eine geeignete Kontaktvervielfältigung verwenden.

Hinweise

- Die beiden Ausgänge sind kurzschlusssicher gegen 24 V DC und 0 V. Bei freiem Lichtweg ist der Signalpegel der Ausgänge HIGH DC (potenzialgebunden), bei Lichtstrahlunterbrechung und Gerätefehler LOW DC.
- Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 erfüllt die Funkschutzbestimmungen (EMV) für den industriellen Bereich (Funkschutzklasse A). Beim Einsatz im Wohnbereich kann sie Funkstörungen verursachen.
- Um die EMV-Sicherheit zu gewährleisten, muss die Funktionserde FE angeschlossen werden.
- Die externe Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60 204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken. Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich (Siemens Baureihe 6 EP 1).
- Die Steckerlage (Drehung) im Gehäuse kann von Gerät zu Gerät variieren. Sie erkennen die Pin-Zuordnung des Steckers an der Lage der Pins zueinander im Vergleich mit den Abbildungen.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Anschlüsse der M4000

Tab. 30: Anschlüsse der M4000

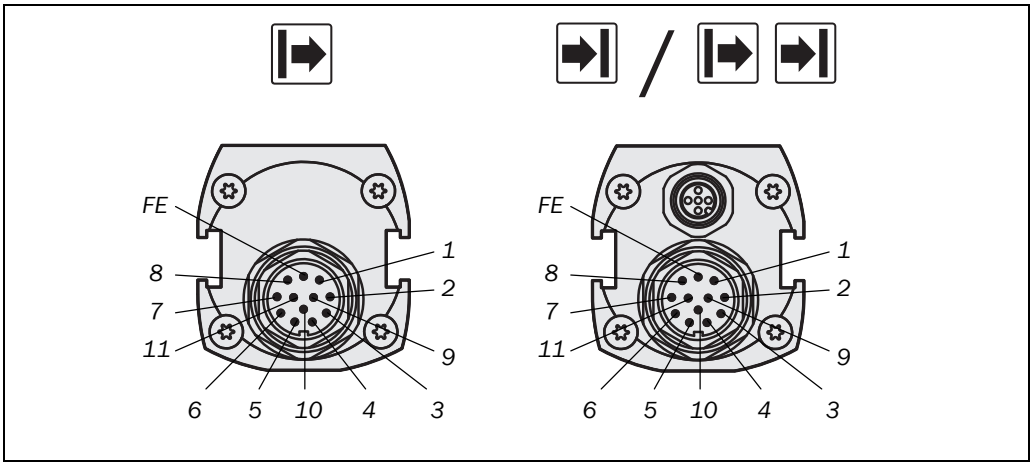
Anschlüsse	M4000 Advanced	M4000 Advanced A/P	M4000 Area 60/80
System-anschluss	■ (siehe Seite 71)	■ (siehe Seite 71)	■ (siehe Seite 72)
Erweiterungs-anschluss	■ (siehe Seite 73)	■ (siehe Seite 73)	–
Konfigurations-anschluss	■ (siehe Seite 74)	■ (siehe Seite 74)	■ (siehe Seite 74)

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

8.1 Systemanschluss M26 × 11 + FE

8.1.1 M4000 Advanced bzw. M4000 Advanced A/P

Abb. 45: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Advanced bzw. M4000 Advanced A/P M26 × 11 + FE



Tab. 31: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Advanced bzw. M4000 Advanced A/P M26 × 11 + FE

Pin	Aderfarbe	Sender	Empfänger bzw. M4000 Advanced A/P
1	Braun	Eingang 24 V DC (Spannungsversorgung)	Eingang 24 V DC (Spannungsversorgung)
2	Blau	0 V DC (Spannungsversorgung)	0 V DC (Spannungsversorgung)
3	Grau	Testeingang: 0 V: externer Test aktiv 24 V: externer Test inaktiv	OSSD1 (Schaltausgang 1)
4	Rosa	Reserviert	OSSD2 (Schaltausgang 2)
5	Rot	Reserviert	Rücksetzen/Wiederanlauf oder Rücksetzen/Override (kombiniert)[4)]
6	Gelb	Reserviert	Schützkontrolle (EDM)
7	Weiß	Reserviert	Meldeausgang (ADO)
8	Rot/blau	Reserviert	Rücksetzen erforderlich
9	Schwarz	Gerätekommunikation (EFI_A)	Gerätekommunikation (EFI_A)
10	Violett	Gerätekommunikation (EFI_B)	Gerätekommunikation (EFI_B)
11	Grau/rosa	Reserviert	Bandstopp/C1 (nur in Verbindung mit externem Schaltgerät oder Busknoten)
FE	Grün	Funktionserde	Funktionserde

[4)] Der Anschluss von *Rücksetzen/Override (kombiniert)* am M4000 ist erst ab **Firmware > 1.15** und nur in Verbindung mit einem externen Schaltgerät oder Busknoten möglich.

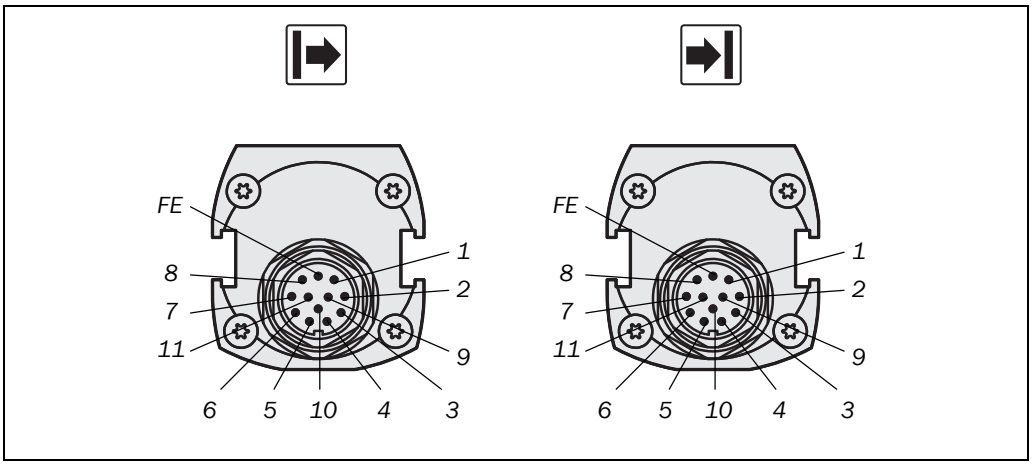
© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Hinweise

- Verwenden Sie für den Anschluss an Pin 9 und Pin 10 nur eine Leitung mit verdrillten Adern, z. B. die als Zubehör erhältlichen SICK-Anschlussleitungen (siehe Abschnitt 14.7 „Zubehör“ auf Seite 126).
- Wenn Sie das Schaltgerät UE403 am Erweiterungsanschluss des M4000 verwenden, dann dürfen Sie kein anderes SICK-Gerät an den Anschlüssen Pin 9 und Pin 10 (Gerätekommunikation EFI) des Systemanschlusses anschließen.
- Wenn Sie weder ein SICK-Schaltgerät noch einen SICK-Busknoten am Systemanschluss Pin 9 und Pin 10 (Gerätekommunikation EFI) verwenden, dann empfehlen wir – speziell bei Verwendung der Kombination M4000 Advanced bzw. M4000 Advanced A/P mit dem Schaltgerät UE403 am Erweiterungsanschluss – zur Verbesserung der EMV-Eigenschaften die Anschlüsse Pin 9 und Pin 10 (Gerätekommunikation EFI) des Systemanschlusses im Schaltschrank mit einem Widerstand von 182 Ω (SICK-Art.-Nr. 2027227) abzuschließen.

8.1.2 M4000 Area 60/80

Abb. 46: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Area 60/80 M26 × 11 + FE



Tab. 32: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Area 60/80 M26 × 11 + FE

Pin	Aderfarbe	Sender	Empfänger
1	Braun	Eingang 24 V DC (Spannungsversorgung)	Eingang 24 V DC (Spannungsversorgung)
2	Blau	0 V DC (Spannungsversorgung)	0 V DC (Spannungsversorgung)
3	Grau	Testeingang: 0 V: externer Test aktiv 24 V: externer Test inaktiv	OSSD1 (Schaltausgang 1)
4	Rosa	Reserviert	OSSD2 (Schaltausgang 2)
5	Rot	Reserviert	Rücksetzen/Wiederanlauf
6	Gelb	Reserviert	Schützkontrolle (EDM)
7	Weiß	Reserviert	Meldeausgang (ADO)
8	Rot/blau	Reserviert	Rücksetzen erforderlich
9	Schwarz	Gerätekommunikation (EFI_A)	Gerätekommunikation (EFI_A)
10	Violett	Gerätekommunikation (EFI_B)	Gerätekommunikation (EFI_B)
11	Grau/rosa	Reserviert	Reserviert
FE	Grün	Funktionserde	Funktionserde

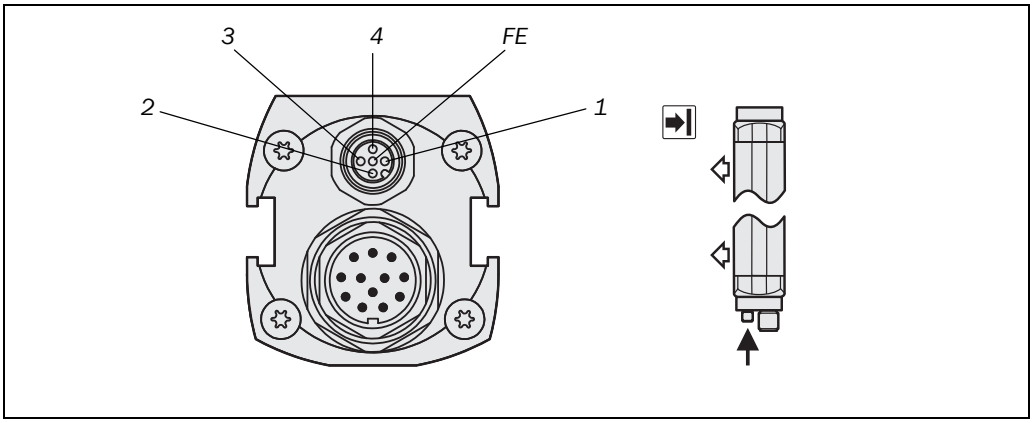
© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Hinweise

- Verwenden Sie für den Anschluss an Pin 9 und Pin 10 nur eine Leitung mit verdrillten Adern, z. B. die als Zubehör erhältlichen SICK-Anschlussleitungen (siehe Abschnitt 14.7 „Zubehör“ auf Seite 126).
- Wenn Sie weder ein SICK-Schaltgerät noch einen SICK-Busknoten am Systemanschluss Pin 9 und Pin 10 (Gerätekommunikation EFI) verwenden, dann empfehlen wir zur Verbesserung der EMV-Eigenschaften die Anschlüsse Pin 9 und Pin 10 (Gerätekommunikation EFI) des Systemanschlusses im Schaltschrank mit einem Widerstand von 182 Ω (SICK-Art.-Nr. 2027227) abzuschließen.

8.2 Erweiterungsanschluss M12 × 4 + FE für UE403

Abb. 47: Pin-Belegung Erweiterungsanschluss M12 × 4 + FE



Tab. 33: Pin-Belegung Erweiterungsanschluss M12 × 4 + FE

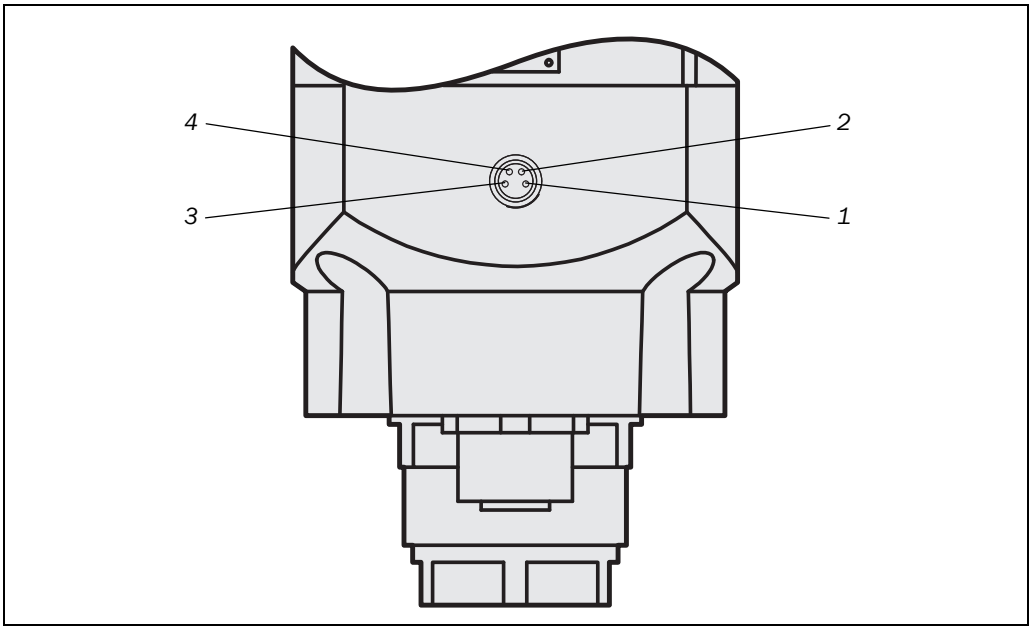
Pin	M4000 Advanced-Empfänger bzw. M4000 Advanced A/P
1	Ausgang 24 V DC (Spannungsversorgung UE403)
2	Gerätekommunikation (EFI_A)
3	0 V DC (Spannungsversorgung UE403)
4	Gerätekommunikation (EFI_B)
FE	Funktionserde

Hinweis Wenn Sie das Schaltgerät UE403 am Erweiterungsanschluss des M4000 verwenden, dann dürfen Sie kein anderes SICK-Gerät an den Anschlüssen Pin 9 und Pin 10 (Gerätekommunikation EFI) des Systemanschlusses anschließen.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

8.3 Konfigurationsanschluss M8 × 4 (serielle Schnittstelle)

Abb. 48: Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4



Tab. 34: Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4

Pin	M4000	PC-seitiger RS-232-D-Sub
1	Nicht belegt	
2	RxD	Pin 3
3	0 V DC (Spannungsversorgung)	Pin 5
4	TxD	Pin 2

Hinweis Die Pin-Belegung von Sender, Empfänger und M4000 Advanced A/P ist identisch.

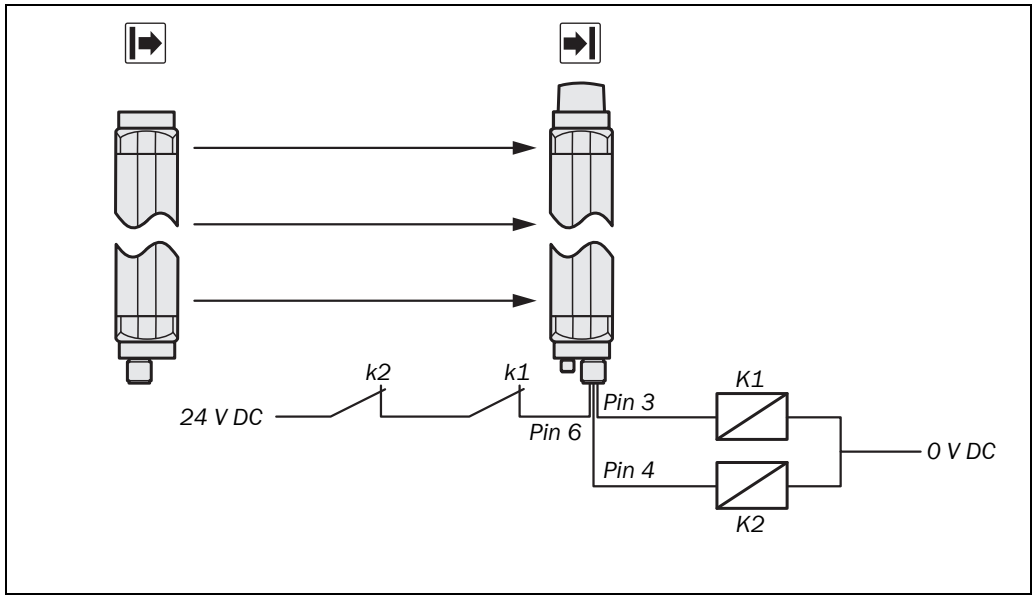
- Entfernen Sie nach der Konfiguration stets die Verbindungsleitung aus dem Konfigurationsanschluss!
- Stecken Sie stets die am Gerät befestigte Schutzkappe wieder auf den Konfigurationsanschluss, nachdem Sie das Gerät konfiguriert haben.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

8.4 Schützkontrolle (EDM)

Die Schützkontrolle überprüft, ob die Schütze beim Ansprechen der Schutzeinrichtung tatsächlich abfallen. Wenn die Schützkontrolle nach einem versuchten Rücksetzen innerhalb von 300 ms keine Reaktion der Schaltgeräte feststellt, dann schaltet sie die Schaltausgänge wieder aus.

Abb. 49: Anschluss der Schaltglieder an die Schützkontrolle (EDM)



Elektrisch müssen Sie die Schützkontrolle dadurch realisieren, dass die beiden Öffner (k1, k2) zwangsgeführt schließen, wenn die Schaltglieder (K1, K2) nach dem Ansprechen der Schutzeinrichtung ihre Ruhelage erreichen. Am Eingang der Schützkontrolle liegen dann 24 V an. Liegen nach dem Ansprechen der Schutzeinrichtung keine 24 V an, dann ist eines der Schaltglieder defekt und die Schützkontrolle unterbindet ein Wiederanlaufen der Maschine.

Hinweise

- Wenn Sie die zu überwachenden Schaltgliederkontakte am Schützkontrolleingang (EDM) anschließen, dann müssen Sie in der CDS (Configuration & Diagnostic Software) die Funktion Schützkontrolle aktivieren. Andernfalls zeigt das Gerät den Fehler L.C2.
- Wenn Sie die Funktion Schützkontrolle zu einem späteren Zeitpunkt abwählen, dann darf Pin 6 des Systemsteckers nicht mit 24 V verbunden bleiben.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

8.5 Rücksetztaste

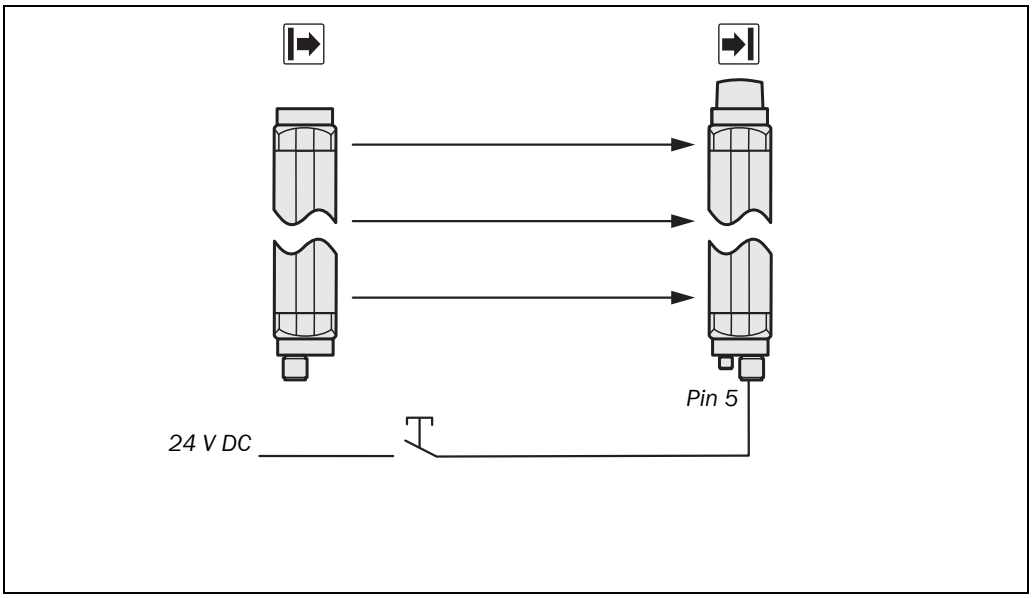
Beim Schutzbetrieb mit interner Wiederanlaufsperre (siehe Seite 32) muss der Bediener vor dem Wiederanlaufen die Rücksetztaste drücken.

ACHTUNG

Einbauort der Rücksetztaste richtig wählen!

Installieren Sie die Rücksetztaste außerhalb des Gefahrbereichs und so, dass sie nicht aus dem Gefahrbereich heraus betätigt werden kann. Außerdem muss der Bediener den Gefahrbereich beim Betätigen der Rücksetztaste vollständig überblicken können.

Abb. 50: Anschluss der Rücksetztaste



ACHTUNG

Neukonfiguration nach Gerätetausch!

Wenn Sie eine Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke, bei der die Funktion *Rücksetzen* aktiviert ist, gegen ein Ersatzgerät austauschen, dann müssen Sie die Funktion *Rücksetzen* erneut per CDS aktivieren. Es genügt nicht, nur die elektrischen Anschlüsse herzustellen.

Anschluss einer Signallampe *Rücksetzen erforderlich*

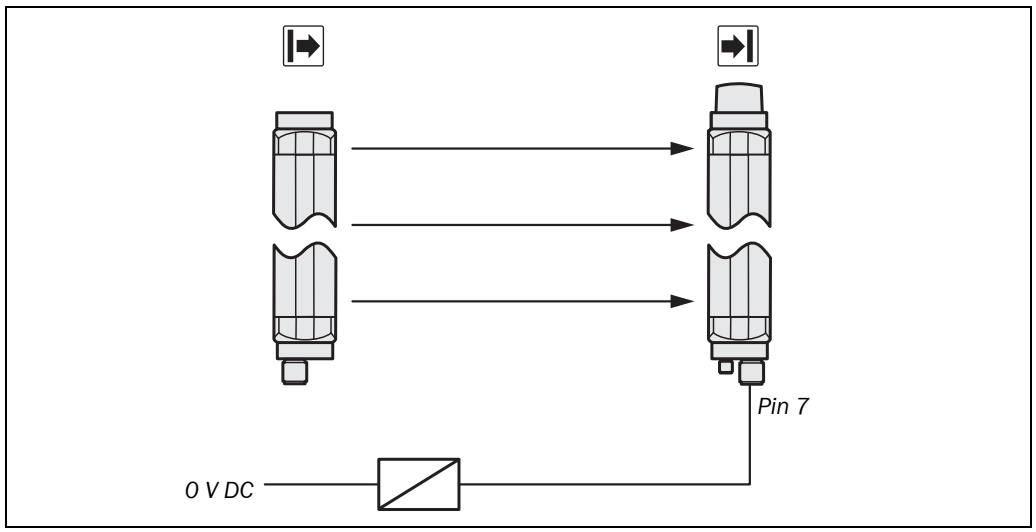
Pin 8 des Systemanschlusses kann als Ausgang *Rücksetzen erforderlich* (24 V) verwendet werden. Der Ausgang hat eine Frequenz von 1 Hz.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

8.6 Meldeausgang (ADO)

Pin 7 des Systemsteckers ist ein Meldeausgang (ADO). Sie können diesen Ausgang für ein Relais oder eine SPS zur Verfügung stellen.

Abb. 51: Anschluss am Meldeausgang



Hinweise

- Wenn Sie den Meldeausgang als Meldesignal für Verschmutzung (OWS) oder für den OSSD-Status anschließen, dann können Sie bei der Konfiguration wählen, wie der Meldeausgang das Meldesignal signalisieren soll.
  - HIGH aktiv: Bei Verschmutzung oder wenn die OSSDs eingeschaltet sind, liegen 24 V an. Andernfalls ist der Ausgang hochohmig.
  - LOW aktiv: Bei Verschmutzung oder wenn die OSSDs eingeschaltet sind, ist der Ausgang hochohmig. Andernfalls liegen 24 V an.
- Wenn Sie den Meldeausgang als Meldesignal für „Rücksetzen erforderlich“ verwenden, dann hat er eine Frequenz von 1 Hz.
- Nur M4000 Advanced und M4000 Advanced A/P in Verbindung mit einem externem Schaltgerät oder Busknoten:

  Wenn Sie den Meldeausgang als Meldesignal für den Status Muting oder Override anschließen, dann signalisiert der Meldeausgang das Meldesignal immer mit HIGH aktiv. Bei Muting oder Override liegen 24 V an. Andernfalls ist der Ausgang hochohmig.

Wenn Sie den Meldeausgang anschließen, dann müssen Sie ihn vor der Inbetriebnahme mit Hilfe der CDS konfigurieren. Details enthält der Abschnitt 5.3 „Meldeausgang (ADO)“ auf Seite 35.

ACHTUNG

Neukonfiguration nach Gerätetausch!

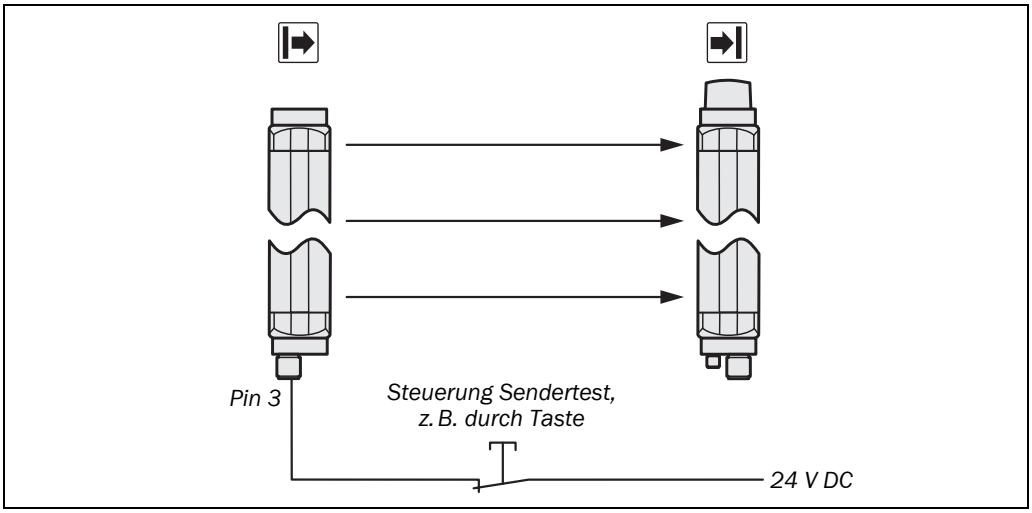
Wenn Sie eine Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke, bei der der Meldeausgang (ADO) angeschlossen und konfiguriert ist, gegen ein Ersatzgerät austauschen, dann müssen Sie den Meldeausgang (ADO) erneut per CDS aktivieren. Es genügt nicht, nur die elektrischen Anschlüsse herzustellen.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

8.7 Testeingang (Sendertest)

Hinweis Die Funktion Sendertest steht bei der M4000 Advanced A/P nicht zur Verfügung.

Abb. 52: Anschluss der Taste Sendertest



Der Sendertest wird ausgeführt, wenn am Testeingang (Pin 3) des Senders 0 V anliegen.

Um die Taste Sendertest benutzen zu können, müssen Sie zusätzlich die Funktion **Sendertest** mit Hilfe der CDS konfigurieren: Gerätesymbol **M4000 Advanced (Sender)**, Kontextmenü **Gerätefenster öffnen**, Parameterknoten **Allgemein**.

8.8 Applikationen mit Intelliface

Mit Intelliface, der intelligenten Schnittstellentechnologie für die Sicherheitstechnik, stellt Ihnen SICK eine ganze Reihe von Interface-Produkten zur Verfügung, die speziell für die Anbindung von Sicherheitsprodukten und Maschinen entwickelt wurden.

Für komplexe Applikationen kann die M4000 in Sicherheitssysteme der Intelliface-Familie UE100 eingebunden werden. Dadurch können die Funktionen der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke erweitert und entsprechende Anwendungen realisiert werden.

Alle Varianten der M4000 Advanced, M4000 Advanced A/P und M4000 Area 60/80 sind ausgestattet mit einer EFI-Schnittstelle (sichere SICK-Gerätekommunikation). Über diese Schnittstelle werden sämtliche sicherheitsrelevanten Signale übertragen. Eine Bus-Anbindung an einen sicheren Feldbus ist über die Intelliface-Gerätefamilie der Serie UE1000 möglich.

Hinweis Schaltungsbeispiele finden Sie in den Betriebsanleitungen der Serien UE100 und UE1000.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

9 Inbetriebnahme



ACHTUNG

Keine Inbetriebnahme ohne Prüfung durch einen Sachkundigen!

Bevor Sie eine durch die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 geschützte Anlage erstmals in Betrieb nehmen, muss diese durch einen Sachkundigen überprüft und freigegeben werden. Beachten Sie hierzu die Hinweise in Kapitel 2 „Zur Sicherheit“ auf Seite 10.

9.1 Anzeigefolge beim Einschalten

Nach dem Einschalten durchlaufen Sender und Empfänger den Einschaltzyklus. Die 7-Segment-Anzeige zeigt den Gerätezustand während des Einschaltzyklus an.

Die Anzeigewerte haben folgende Bedeutung:

Tab. 35: Anzeigen während des Einschaltzyklus

Anzeige	Bedeutung
8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8	Test der 7-Segment-Anzeige. Alle Segmente werden nacheinander aktiviert.
H	Ca. 0,5 s. Erscheint nur beim Empfänger und nur bei Betrieb mit großer Reichweite.
U, – oder –	Ca. 0,5 s. Unkodierter Betrieb bzw. Betrieb mit Kodierung 1 oder 2
0, 1, 1 oder 2	Nur bei Empfänger: Ausrichtung Sender–Empfänger ist nicht optimal (siehe Abschnitt 9.2.1 „Bedeutung der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten“ ab Seite 79).
Andere Anzeige	Gerätefehler. Siehe Kapitel 12 „Fehlerdiagnose“ auf Seite 94.

9.2 Ausrichten der M4000

Nachdem die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke montiert und angeschlossen wurde, müssen Sie Sender und Empfänger genau aufeinander ausrichten.

Das Ausrichten erfolgt durch die mechanische Justierung der M4000-Komponenten. Dabei befindet sich die M4000 im Ausrichtmodus. Sie können dann auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers ablesen, wann die optimale Ausrichtung erreicht ist.

Der Ausrichtmodus wird automatisch mit dem Einschalten der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke aktiviert, wenn die Lichtstrahlen noch nicht ausgerichtet sind oder der Lichtweg unterbrochen ist.

Ausrichthilfen

Mit einer Laser-Ausrichthilfe erreichen Sie eine bequeme, punktgenaue Ausrichtung. Insbesondere beim Einsatz eines M4000-Systems mit Umlenkspiegeln (jeder Einzelspiegel der Spiegelsäule muss justiert werden) ist eine Ausrichthilfe zu empfehlen.

Folgende Ausrichthilfen stehen zur Verfügung:

- Integrierte Laser-Ausrichthilfe pro Strahl (optional, nur für M4000 Advanced)

  Lesen Sie hierzu die Beschreibung in Abschnitt 9.2.4 „Ausrichten der M4000 Advanced mit integrierter Laser-Ausrichthilfe (optional)“ auf Seite 84.

- Ausrichthilfe AR60 + Adapter für M4000 (siehe Abschnitt 14.7 „Zubehör“ auf Seite 126)

  Lesen Sie hierzu die Beschreibung in der Betriebsanleitung „Ausrichthilfe AR60“.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

9.2.1 Bedeutung der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten

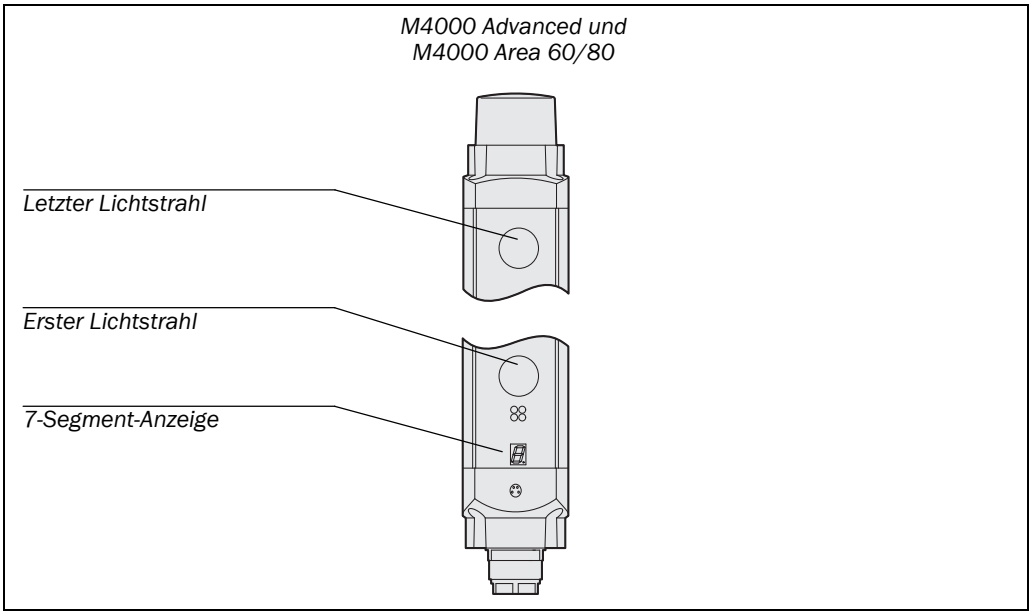
Die 7-Segment-Anzeige des Empfängers zeigt Ihnen während des Ausrichtvorgangs an, wann die optimale Ausrichtung der Lichtstrahlen erreicht ist (siehe Tab. 36).

Hinweise

- Als erster Lichtstrahl wird der Strahl bezeichnet, der sich am nächsten zur 7-Segment-Anzeige befindet (siehe Abb. 53 und Abb. 54).
- Beim Ausrichten werden nur der erste und der letzte Lichtstrahl ausgewertet.
- Wenn die optimale Ausrichtung (= keine Anzeige) länger als 2 Minuten besteht, ohne dass die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke unterbrochen wurde, dann schaltet das System den Ausrichtmodus ab.

M4000 Advanced und M4000 Area 60/80

Abb. 53: Darstellung der Strahlreihenfolge von M4000 Advanced und M4000 Area 60/80



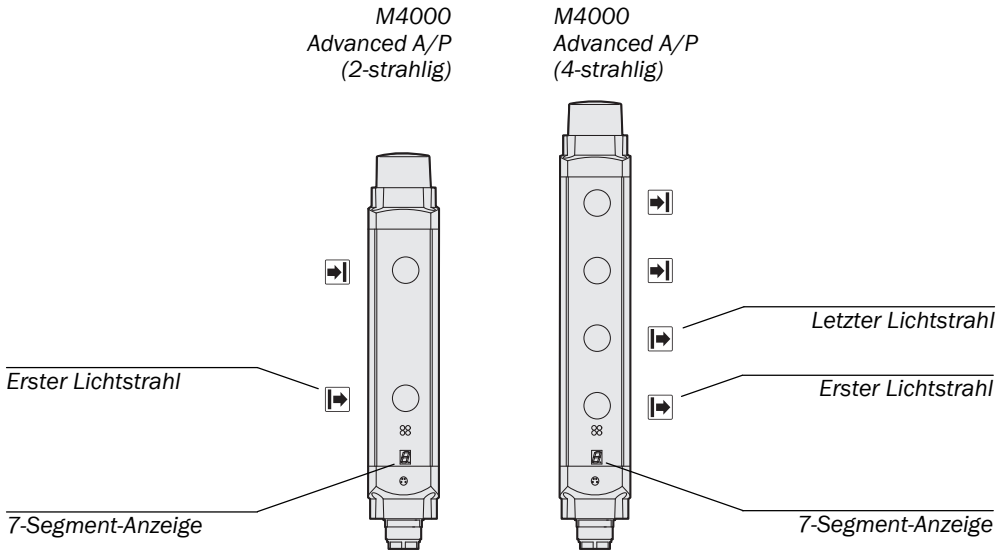
Tab. 36: Anzeigewerte der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten von M4000 Advanced und M4000 Area 60/80

Anzeige	Bedeutung beim Ausrichten
0	Erster und letzter Lichtstrahl sind nicht ausgerichtet.
1	Nur der erste Lichtstrahl ist ausgerichtet.
1	Nur der letzte Lichtstrahl ist ausgerichtet.
2	Alle Lichtstrahlen treffen auf den Empfänger auf, die Ausrichtung ist aber noch nicht optimal.
Keine Anzeige und grüne LED am Empfänger leuchtet	Die Ausrichtung ist jetzt optimal, die Geräte müssen in dieser Position arretiert werden.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

M4000 Advanced A/P

Abb. 54: Darstellung der Strahlreihenfolge der M4000 Advanced A/P



Tab. 37: Anzeigewerte der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten von M4000 Advanced A/P

Anzeige	Bedeutung beim Ausrichten der M4000 Advanced A/P	
	2-strahlig	4-strahlig
0	Erster Lichtstrahl ist nicht ausgerichtet.	Alle Lichtstrahlen sind nicht ausgerichtet.
1	–	Nur der erste Lichtstrahl ist ausgerichtet.
J	–	Nur der letzte Lichtstrahl ist ausgerichtet.
2	Erster Lichtstrahl ist ausgerichtet, die Ausrichtung ist aber noch nicht optimal.	Alle Lichtstrahlen treffen auf die Empfangseinheit auf, die Ausrichtung ist aber noch nicht optimal.
Keine Anzeige und grüne LED leuchtet.	Die Ausrichtung ist jetzt optimal, die Geräte müssen in dieser Position arretiert werden.	

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

9.2.2 Ausrichten von Sender und Empfänger

ACHTUNG

Gefahr bringenden Zustand der Anlage ausschließen!

Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand der Maschine ausgeschaltet ist und bleibt! Die Ausgänge der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke dürfen während des Ausrichtvorgangs keine Wirkung auf die Maschine haben.

So richten Sie Sender und Empfänger aufeinander aus:

- Kontrollieren Sie mit einer Wasserwaage, ob die Geräte und gegebenenfalls die Umlenkspiegel senkrecht montiert sind.
- Prüfen Sie, ob die folgenden Punkte denselben Abstand vom Boden haben:

  M4000 Advanced bzw. M4000 Area 60/80

  – Erster Strahl des Senders
  – Erster Strahl des Empfängers
  – Bei Verwendung von Umlenkspiegeln: Spiegelmittelpunkt der ersten Spiegelfläche

  M4000 Advanced A/P

  – Erster Strahl der M4000 Advanced A/P
  – Spiegelmittelpunkt der ersten Spiegelfläche der M4000 Passive (mit Spiegelumlenkung) bzw. Mittelpunkt des ersten Strahls der M4000 Passive (mit Lichtleiterumlenkung)
- Lockern Sie die Klemmschrauben, die die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke fixieren.
- Schalten Sie die Stromversorgung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke ein.
- Beobachten Sie die Ausrichtinformation auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers. Korrigieren Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger (bzw. von M4000 Advanced A/P und M4000 Passive) zueinander, bis die 7-Segment-Anzeige erlischt.
- Fixieren Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke mit den Klemmschrauben.
- Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein und prüfen Sie anhand der 7-Segment-Anzeige, ob die Ausrichtung nach dem Fixieren der Klemmschrauben korrekt ist (siehe Tab. 36 bzw. Tab. 37).

9.2.3 Besonderheiten beim Ausrichten mit Umlenkspiegel

Wenn Sie die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 mit Umlenkspiegel (Spiegelsäule) einsetzen, dann müssen Sie folgende Punkte bei der Ausrichtung der Spiegel beachten:

1. Bei einer Umlenkung von mehreren Strahlen mit einer Spiegelsäule muss jeder Einzelspiegel separat justiert werden.
2. Für die Umlenkung über Spiegel gilt, dass der Einfallswinkel gleich dem Ausfallswinkel ist. Das bedeutet: Eine leichte Drehung des Spiegels führt zu einer doppelt so großen Ablenkung (siehe Abb. 55).

   Wird der Lichtstrahl über einen Umlenkspiegel zum Empfänger geleitet, so wird nur noch ein Teil des ursprünglichen Strahlenkegels weitergeleitet.

   Die Ausrichttoleranz wird mit jeder weiteren Umlenkung geringer (siehe Abb. 56).

Empfehlung Verwenden Sie zur Ausrichtung der M4000 Advanced mit Umlenkspiegel immer eine Ausrichthilfe (siehe Abschnitt „Ausrichthilfen“ auf Seite 79).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 55: Schematische Darstellung der Ablenkung durch leichtes Drehen des Umlenkspiegels

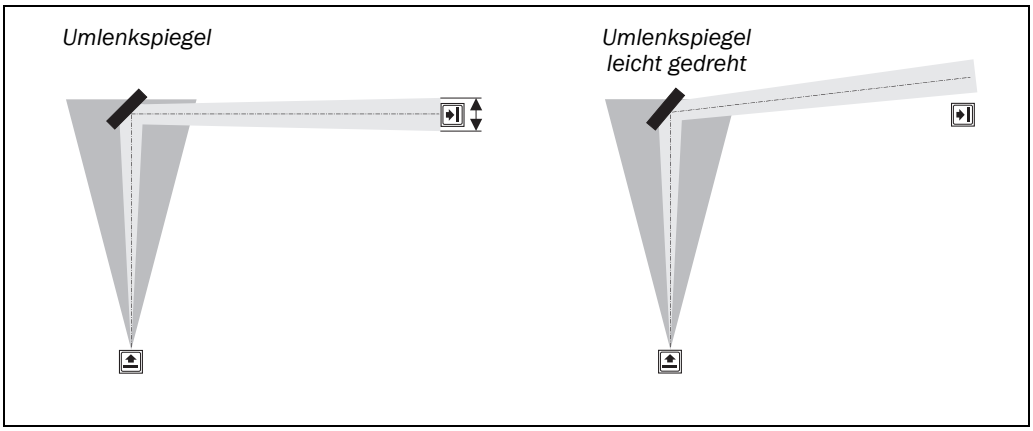
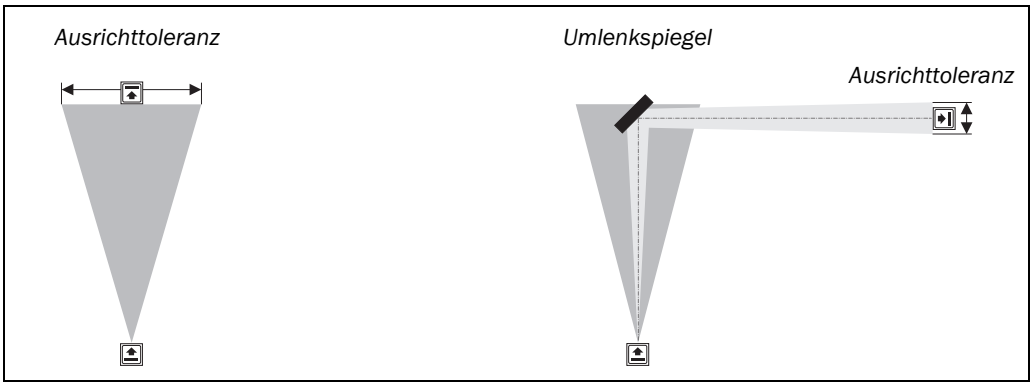


Abb. 56: Schematische Darstellung der Ausrichttoleranz ohne und mit Umlenkspiegel



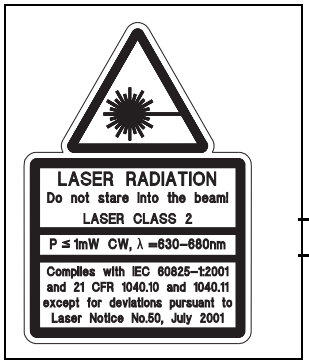
© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

9.2.4 Ausrichten der M4000 Advanced mit integrierter Laser-Ausrichthilfe (optional)

ACHTUNG

Blicken Sie nie direkt in den Laserstrahl!

Falls Laserstrahlung ins Auge trifft, müssen Sie die Augen bewusst schließen oder sich sofort abwenden.


LASER RADIATION
Do not stare into the beam!
LASER CLASS 2
P ≤ 1mW CW, λ =630–680nm
Complies with IEC 60825–1:2001 and 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, July 2001

Übersetzung des Laserwarnschildes:

LASERSTRAHLUNG
Nicht in den Strahl blicken!
LASERKLASSE 2

P ≤ 1 mW CW, λ = 630–680 nm

Entspricht IEC 60825-1:2001
und 21 CFR 1040.10 und 1040.11
mit Ausnahme der Abweichungen gemäß
Laser Notice No. 50, Juli 2001

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke ist mit einer integrierten Laser-Ausrichthilfe der Laserklasse 2 ausgestattet. Kurzzeitige Einwirkung der Laserstrahlung (bis 0,25 s) ist für das Auge ungefährlich. Eine Gefahr für das Auge besteht nur dann, wenn die eigene Abwendreaktion gegenüber blendendem Licht unterdrückt wird und direkt in den Laserstrahl geschaut wird.

Richten Sie niemals den Laserstrahl in die Augen von Personen. Wenn andere als die hier angegebenen Bedienungs- oder Justiereinrichtungen benutzt oder andere Verfahrenshinweise ausgeführt werden, dann kann dies zu gefährlichen Strahlexpositionen führen.

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced ist optional mit einer integrierten Laser-Ausrichthilfe erhältlich.

Die Laser-Ausrichthilfe ermöglicht Ihnen in Verbindung mit den Anzeigewerten der 7-Segment-Anzeige eine präzise Justierung und Ausrichtung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke. Sie besteht aus einem Laser pro Lichtstrahl (im Empfänger) sowie einem Laser-Umlenkspiegel und einer transparenten Anzeigescheibe (im Sender).

Die Laser-Ausrichthilfe wird automatisch beim Einschalten der M4000 Advanced aktiviert, wenn die Lichtstrahlen noch nicht ausgerichtet sind oder der Lichtweg unterbrochen ist.

Hinweise

- Richten Sie die Strahlen immer einzeln und in der folgenden Reihenfolge aus: erster Strahl, zweiter Strahl ..., letzter Strahl. Beim Ausrichten des zweiten und aller weiteren Strahlen kann es passieren, dass die Laserstrahlen von bereits ausgerichteten Strahlen (z. B. des ersten Strahls) nicht mehr im Ziel der Ausrichtschablone auftreffen (wenn diese wieder umgehängt wird). Dies hat keine Auswirkung auf die Genauigkeit der gesamten Ausrichtung.
- Wenn sich die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke beim Einschalten im Systemzustand Lock-out (siehe Abschnitt „Der Systemzustand Lock-out“ auf Seite 94) befindet, wird die Laser-Ausrichthilfe nicht aktiviert.
- Die Laser-Ausrichthilfe schaltet sich automatisch ab, ...
  - wenn die LED ● **Grün** des Empfängers (Lichtweg frei und optimale Ausrichtung) ohne Unterbrechung länger als 2 Minuten leuchtet.
  - unabhängig vom Zustand nach 60 Minuten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

- Im Lieferumfang des Empfängers der M4000 Advanced mit integrierter Laser-Ausrichthilfe finden Sie zwei selbstklebende Ausrichtschablonen (eine Schablone für die Umlenkspiegel und eine für den Sender). Halten Sie beide Ausrichtschablonen bereit. Weitere Informationen zu den Ausrichtschablonen sowie eine Kopiervorlage finden Sie im Anhang 15.3.

ACHTUNG

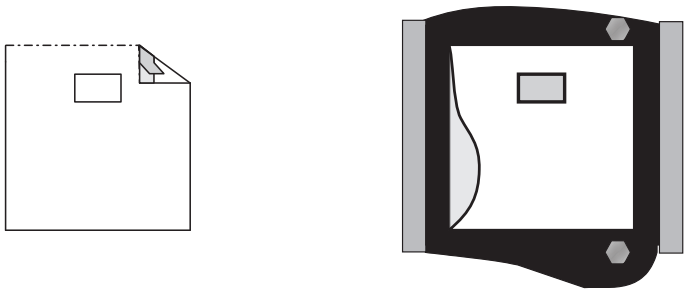
Gefahr bringenden Zustand der Anlage ausschließen!

Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand der Maschine ausgeschaltet ist und bleibt! Die Ausgänge der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke dürfen während des Ausrichtvorgangs keine Wirkung auf die Maschine haben.

So richten Sie die M4000 Advanced mit Hilfe der integrierten Laser-Ausrichthilfe aus:

- ➢ Kontrollieren Sie mit einer Wasserwaage, ob die Geräte und gegebenenfalls die Umlenkspiegel senkrecht montiert sind.
- ➢ Prüfen Sie, ob die folgenden Punkte denselben Abstand vom Boden haben:
  - Erster Strahl des Senders
  - Erster Strahl des Empfängers
  - Bei Verwendung von Umlenkspiegeln: Spiegelmittelpunkt der ersten Spiegelfläche
- ➢ Lockern Sie die Klemmschrauben, die die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke fixieren.
- ➢ Kleben Sie die Ausrichtschablone für Spiegel auf den Einzelspiegel der Spiegelsäule, der für die Umlenkung des auszurichtenden Strahls verwendet wird. Wenn Sie anhand dieser Anleitung mit dem ersten Strahl die Ausrichtung beginnen, dann ist es der unterste Spiegel der Spiegelsäule (siehe Abb. 58).

Abb. 57: Anbringen der Ausrichtschablone für Spiegel



Schutzfolie des Selbstklebestreifens auf Rückseite abziehen

Ausrichtschablone auf Spiegelfläche des Einzelspiegels kleben

- ➢ Aktivieren Sie die Laser-Ausrichthilfe, indem Sie die Stromversorgung der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke einschalten.

Hinweis Sie können die Laser-Ausrichthilfe auch mit Hilfe der CDS aktivieren und deaktivieren.

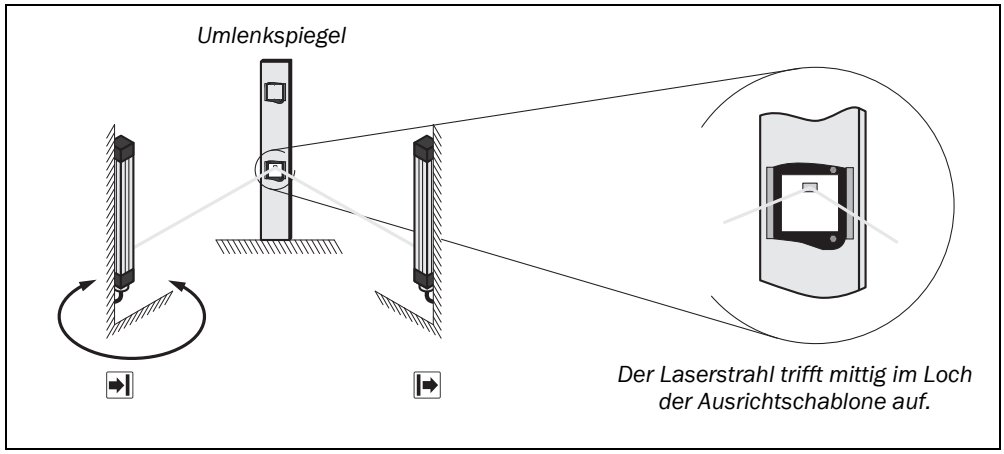
- ➢ Drehen Sie den Empfänger, bis der Ausrichtstrahl mittig im Loch der Ausrichtschablone auftrifft (siehe Abb. 58). Wenn weitere Spiegelsäulen eingesetzt werden, verwenden Sie die Ausrichtschablone für alle weiteren Spiegel der Spiegelsäulen.

Hinweis Wenn Sie keine Ausrichtschablone verwenden, muss der Ausrichtstrahl ca. 23,5 mm oberhalb des Spiegelmittelpunktes auftreffen.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

➢ Entfernen Sie die Ausrichtschablone vom Einzelspiegel.

Abb. 58: Ausrichten von Empfänger zu Umlenkspiegel mit Laser-Ausrichthilfe



➢ Kleben Sie die Ausrichtschablone für den Sender auf den Strahl des Senders an, der sich am nächsten zur 7-Segment-Anzeige befindet.

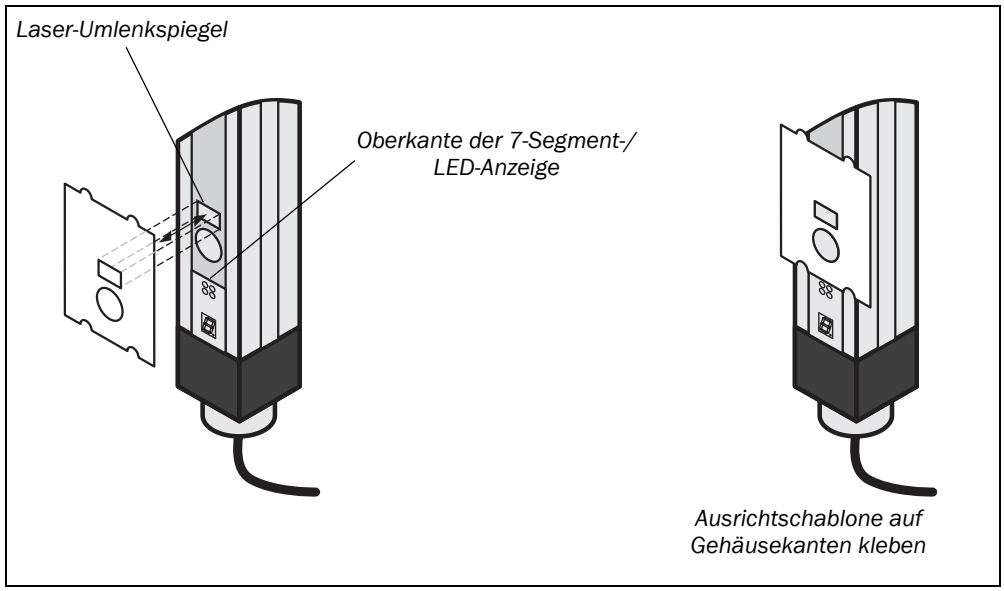
Hinweis Die Ausrichtschablone für den Sender liegt korrekt auf dem Sender (siehe Abb. 59), wenn ...

– die kreisförmige Öffnung genau auf der Strahloptik liegt

und

– die Nasen der Schablone genau auf den Gehäusekanten des Senders liegen und von der 7-Segment-/LED-Anzeige ausgehend nach oben zeigen.

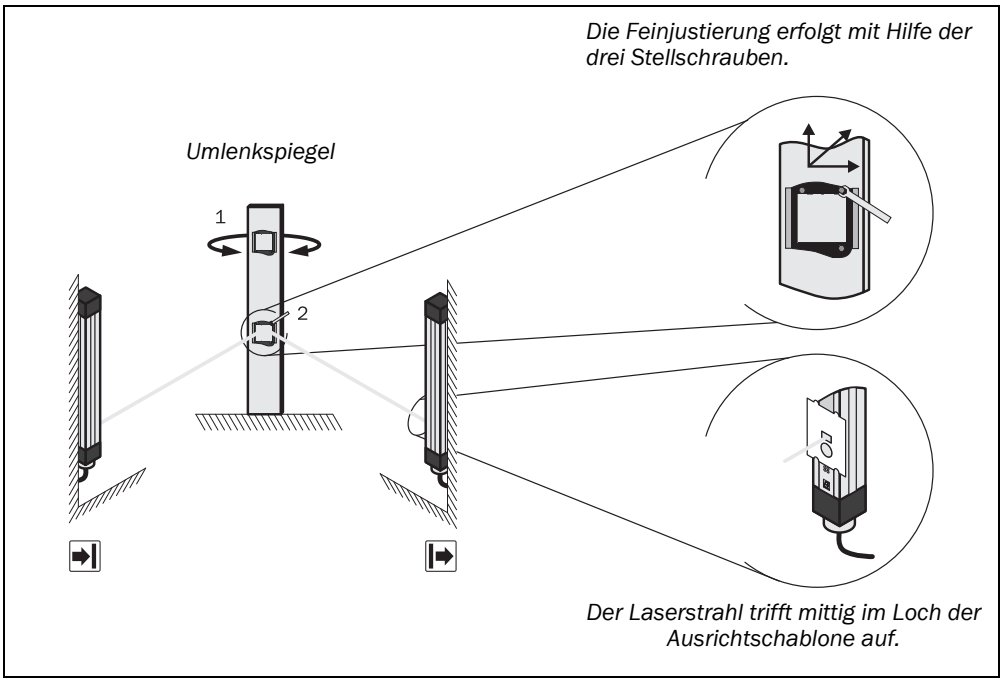
Abb. 59: Anbringen der Ausrichtschablone am Sender



➢ Richten Sie den Umlenkspiegel aus (je nach Spiegelsäule müssen Sie gegebenenfalls zuvor das Abdeckblech entfernen). Mit Hilfe von drei Stellschrauben können Sie die Feinjustierung des Einzelspiegels vornehmen (siehe Abb. 60). Die optimale Ausrichtung ist erreicht, wenn der Ausrichtstrahl mittig im rechteckigen Loch der Ausrichtschablone auftrifft.

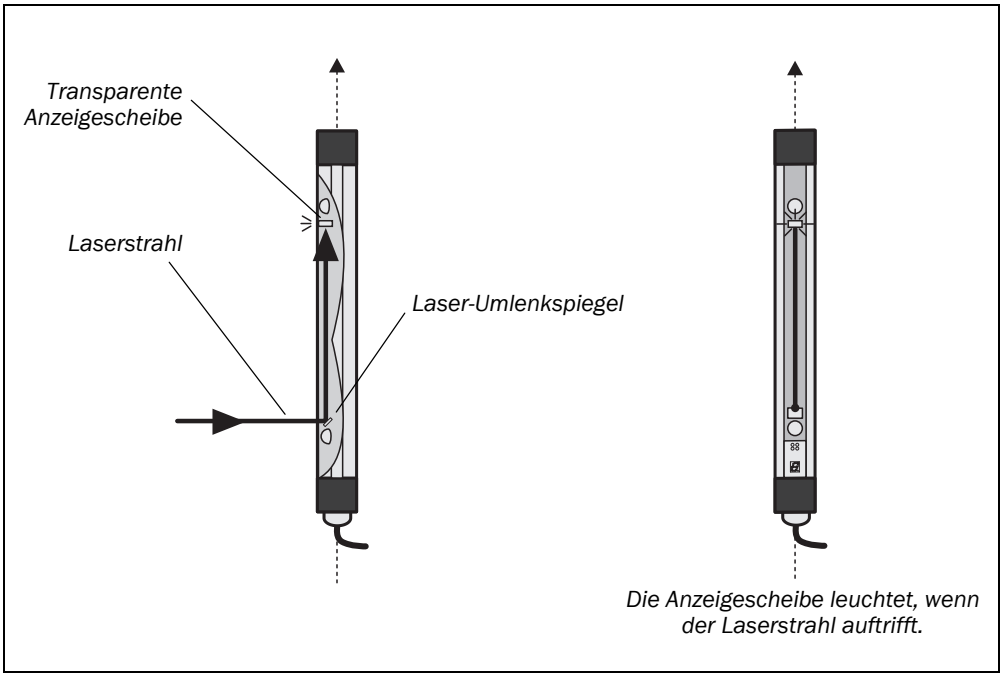
 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 60: Ausrichten von Umlenkspiegel zu Sender mit Laser-Ausrichthilfe


Die Feinjustierung erfolgt mit Hilfe der drei Stellschrauben.
Umlenkspiegel
1
2
Der Laserstrahl trifft mittig im Loch der Ausrichtschablone auf.

Hinweis Für die Ausrichtung des Senders wird der Laserstrahl mit Hilfe des Laser-Umlenkspiegels innerhalb des Senders auf eine transparente Anzeigescheibe umgelenkt. Sobald eine korrekte Ausrichtung erreicht ist, leuchtet die von außen sichtbare Anzeigescheibe (siehe Abb. 61).

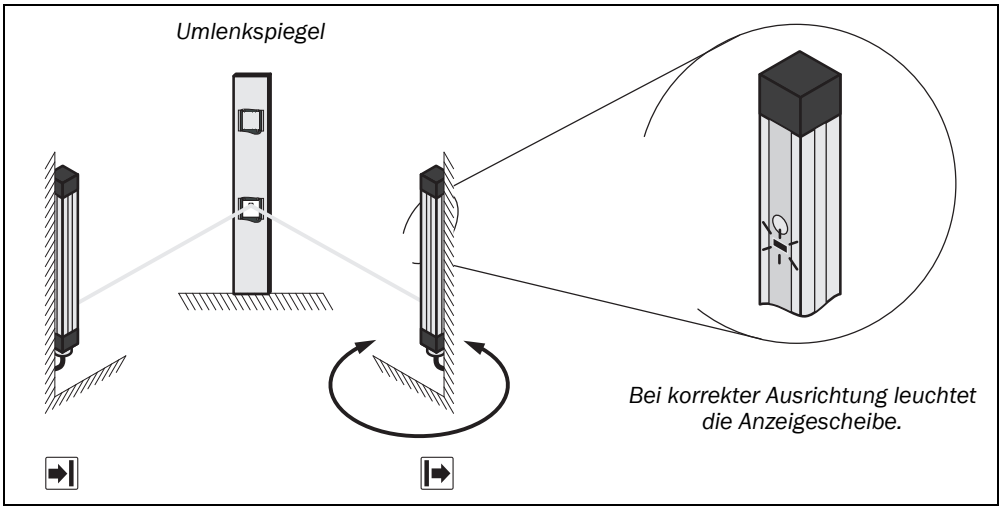
Abb. 61: Prinzip Laser-umlenkung im Sender



 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

➢ Drehen Sie den Sender, bis die Anzeigescheibe leuchtet.

Abb. 62: Ausrichten des Senders mit Laser-Ausrichthilfe



➢ Entfernen Sie die Ausrichtschablone. Beobachten Sie die Ausrichtinformation auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers (siehe Tab. 36). Die optimale Ausrichtung des Strahls nahe der 7-Segment-Anzeige ist erreicht, wenn eine 1 auf der 7-Segment-Anzeige erscheint.

Hinweise
- Wenn die Ausrichtinformation der 7-Segment-Anzeige erlischt (keine Anzeige), dann sind bereits alle anderen Strahlen ausgerichtet.
- Der Sender wird nur einmal ausgerichtet. Dieser Schritt entfällt beim Ausrichten weiterer Strahlen.

➢ Fixieren Sie den Sender.

➢ Richten Sie die weiteren Strahlen anhand der beschriebenen Schritte aus.

Hinweis Beim Ausrichten des zweiten und aller weiteren Strahlen kann es passieren, dass die Laserstrahlen von bereits ausgerichteten Strahlen (z. B. des ersten Strahls) nicht mehr im Ziel der Ausrichtschablone auftreffen (wenn diese wieder umgehängt wird). Dies hat keine Auswirkung auf die Genauigkeit der gesamten Ausrichtung.

➢ Fixieren Sie den Empfänger mit den Klemmschrauben.

➢ Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein und prüfen Sie anhand der 7-Segment-Anzeige, ob die Ausrichtung nach dem Fixieren der Klemmschrauben korrekt ist (siehe Tab. 36).

Hinweis Alle verwendeten Ausrichtschablonen müssen nach dem Ausrichtvorgang entfernt werden!

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

9.3 Prüfhinweise

Die nachfolgend beschriebenen Prüfungen dienen dazu, die in den nationalen/internationalen Vorschriften geforderten Sicherheitsanforderungen zu bestätigen, insbesondere die Sicherheitsanforderungen in der Maschinen- oder Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie (EG-Konformität).

Diese Prüfungen dienen auch dazu, die Beeinflussung der Schutzwirkung durch Störlichtquellen und andere außergewöhnliche Umgebungseinflüsse aufzudecken.

Diese Prüfungen müssen deshalb auf jeden Fall durchgeführt werden.

9.3.1 Prüfhinweise vor der Erstinbetriebnahme


ACHTUNG

Stellen Sie sicher, dass Sie bei der Erstinbetriebnahme der Maschine niemanden in Gefahr bringen!

Rechnen Sie immer damit, dass sich die Maschine oder Anlage oder auch die Schutzeinrichtung noch nicht so verhält, wie Sie es geplant haben.

- Stellen Sie sicher, dass sich bei der Erstinbetriebnahme keine Person im Gefahrbereich befindet.
- Prüfen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung an der Maschine in allen an der Maschine einstellbaren Betriebsarten gemäß der Checkliste im Anhang (siehe 15.2 auf Seite 130).
- Stellen Sie sicher, dass das Bedienpersonal der mit der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke gesicherten Maschine vor Aufnahme der Arbeit von Sachkundigen des Maschinenbetreibers eingewiesen wird. Die Unterweisung liegt in der Verantwortung des Maschinenbetreibers.
- Im Anhang 15.2 dieses Dokuments ist eine Checkliste zur Überprüfung durch den Hersteller und Ausrüster abgedruckt. Verwenden Sie diese Checkliste als Referenz vor der erstmaligen Inbetriebnahme.

9.3.2 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch Sachkundige

- Prüfen Sie die Anlage entsprechend den national gültigen Vorschriften innerhalb der darin geforderten Fristen. Dies dient der Aufdeckung von Veränderungen an der Maschine oder von Manipulationen an der Schutzeinrichtung nach der Erstinbetriebnahme.
- Wenn wesentliche Änderungen an der Maschine oder Schutzeinrichtung durchgeführt wurden oder die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke umgerüstet oder instand gesetzt wurde, dann prüfen Sie die Anlage erneut gemäß der Checkliste im Anhang.

9.3.3 Tägliche Prüfungen der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung

Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung muss täglich oder vor jedem Arbeitsbeginn durch befugte und beauftragte Personen mit dem richtigen Prüfkörper geprüft werden.


ACHTUNG

Kein weiterer Betrieb, wenn während der Prüfung der grüne oder gelbe Leuchtmelder (LED) leuchtet!

Leuchtet während der Prüfung die grüne oder gelbe LED – auch nur kurzzeitig – auf, so darf an der Maschine nicht mehr gearbeitet werden. In diesem Fall müssen die Montage und die Konfiguration der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke von einem Sachkundigen überprüft werden (siehe Kapitel 7 und Kapitel 10).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Prüfung des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger

➢ Prüfen Sie **vor** dem Abdecken jedes Lichtstrahls mit einem Prüfkörper, ob ...
  – an der M4000 mit deaktivierter interner Wiederanlaufsperre die grüne LED leuchtet.
  – an der M4000 mit aktivierter interner Wiederanlaufsperre die gelbe LED leuchtet („Rücksetzen erforderlich“).

Hinweis Wenn dies nicht der Fall ist, dann müssen Sie zunächst diesen Zustand herbeiführen. Andernfalls ist die Prüfung nicht aussagekräftig.

Nur M4000 Advanced:

➢ Decken Sie jeden Lichtstrahl vollständig mit einem nicht lichtdurchlässigen Prüfkörper (mind. 30 mm Durchmesser) an folgenden Positionen ab:
  – Unmittelbar vor dem Sender
  – In der Mitte zwischen Sender und Empfänger (oder zwischen den Umlenkspiegeln)
  – Unmittelbar vor dem Empfänger
  – Bei Verwendung von Umlenkspiegeln: unmittelbar vor und nach der Umlenkung

Nur M4000 Advanced A/P:

➢ Decken Sie jeden Lichtstrahl vollständig mit einem nicht lichtdurchlässigen Prüfkörper (mind. 30 mm Durchmesser) ab. Halten Sie den Prüfkörper mit ausgestrecktem Arm an folgende Positionen:
  – Unmittelbar vor der M4000 Advanced A/P
  – In der Mitte zwischen M4000 Advanced A/P und M4000 Passive oder einer anderen Spiegelumlenkung (z. B. Umlenkspiegel PSK45)
  – Unmittelbar vor der M4000 Passive oder einer anderen Spiegelumlenkung (z. B. Umlenkspiegel PSK45)
  – Bei Verwendung von Umlenkspiegeln zwischen M4000 Advanced A/P und M4000 Passive: unmittelbar vor und nach der Umlenkung

Nur M4000 Area 60/80:

➢ Verwenden Sie einen nicht lichtdurchlässigen Prüfkörper mit folgenden Durchmessern:
  – 60 mm für die M4000 Area 60
  – 80 mm für die M4000 Area 80

➢ Führen Sie den Prüfkörper entlang der gesamten Länge des überwachten Bereichs:
  – Unmittelbar vor dem Sender
  – In der Mitte zwischen Sender und Empfänger
  – Unmittelbar vor dem Empfänger

Dies muss zu folgendem Ergebnis führen:

- Am Empfänger der jeweiligen Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke darf nur die rote LED und **nicht** die grüne oder gelbe LED leuchten

  und

- solange der Lichtstrahl unterbrochen ist, darf es nicht möglich sein, den Gefahr bringenden Zustand einzuleiten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Weitere Prüfungen

- Prüfen Sie die Schutzeinrichtung auf Beschädigungen oder Verschleiß, insbesondere die Befestigung, den elektrischen Anschluss und das Anschlusskabel, das Gehäuse und die Frontscheibe.
- Prüfen Sie, ob der Zugang zum Gefahrbereich nur mit Unterbrechung des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger des M4000-Systems möglich ist (z. B. korrekte Befestigung mechanischer Schutzeinrichtungen).
- Prüfen Sie, ob die Schutzeinrichtung für die eingestellte Betriebsart wirksam ist.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

10 Konfiguration

10.1 Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist die M4000 betriebsbereit für den Schutzbetrieb konfiguriert. In der nachfolgenden Tabelle finden Sie alle konfigurierbaren Funktionen sowie die Angabe, für welches Gerät diese konfiguriert werden müssen.

Hinweise

- Die Vorkonfiguration der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 ist typabhängig (siehe Bestelldaten ab Seite 118).
- Sie können die bestehende Konfiguration der M4000 jederzeit mit Hilfe der CDS abrufen.

Tab. 38: Übersicht der konfigurierbaren Funktionen

Funktion	**M4000 Advanced, M4000 Area 60/80**		**M4000 Advanced A/P**
	Sender	Empfänger	Sende- und Empfangseinheit
Strahlkodierung	■	■	■
Schützkontrolle	–	■	■
Rücksetzen/Wiederanlaufsperre	–	■	■
Reichweite	–	■	■
Meldeausgang (ADO)	–	■	■
Sendertest	■	–	–

Nähere Informationen zu den einzelnen Funktionen finden Sie in Kapitel 5 „Konfigurierbare Funktionen“ auf Seite 32ff.

10.2 Vorbereiten der Konfiguration

So bereiten Sie die Konfiguration vor:

- ➢ Stellen Sie sicher, dass die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke ordnungsgemäß montiert und elektrisch angeschlossen wurde.
- ➢ Planen Sie alle erforderlichen Einstellungen (Strahlkodierung, Reichweite, Schützkontrolle etc.) und dokumentieren Sie diese.

Für die Konfiguration der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke benötigen Sie:

- CDS (Configuration & Diagnostic Software) auf CD-ROM
- Benutzerhandbuch zur CDS auf CD-ROM
- PC/Notebook mit Windows 98/NT 4/2000 Professional/XP und einer seriellen Schnittstelle (RS-232). PC/Notebook nicht im Lieferumfang
- Verbindungsleitung zum Verbinden von PC und M4000 (SICK-Art.-Nr. 6021195)

Bitte lesen Sie zur Konfiguration das Benutzerhandbuch zur CDS (Configuration & Diagnostic Software) und benutzen Sie die Onlinehilfe des Programms.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

11 Pflege

Die Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 arbeitet wartungsfrei. Die Frontscheibe der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 sollte regelmäßig und bei Verschmutzung gereinigt werden.

- Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel.
- Verwenden Sie keine abriebfördernden Reinigungsmittel.

Hinweis Durch statische Aufladung bleiben Staubteilchen an der Frontscheibe hängen. Sie können diesen Effekt mindern, wenn Sie zur Reinigung den antistatischen Kunststoffreiniger (SICK-Art.-Nr. 5600006) und das SICK-Optiktuch (SICK-Art.-Nr. 4003353) verwenden.

So reinigen Sie die Frontscheibe:

- Entstauben Sie die Frontscheibe mit einem sauberen und weichen Pinsel.
- Wischen Sie die Frontscheibe dann mit einem sauberen, feuchten Tuch ab.

Hinweis

- Überprüfen Sie nach der Reinigung die Lage von Sender und Empfänger, um sicherzustellen, dass kein Übergreifen, Untergreifen oder Hintertreten der Schutzeinrichtung möglich ist.
- Prüfen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung wie in Abschnitt 9.3 „Prüfhinweise“ auf Seite 89 beschrieben.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

12 Fehlerdiagnose

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie Fehler der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 erkennen und beheben können.

12.1 Verhalten im Fehlerfall


ACHTUNG

Kein Betrieb bei unklarem Fehlverhalten!

Setzen Sie die Maschine außer Betrieb, wenn Sie den Fehler nicht eindeutig zuordnen können und nicht sicher beheben können.

Vollständiger Funktionstest nach Fehlerbeseitigung!

Führen Sie nach der Beseitigung eines Fehlers einen vollständigen Funktionstest entsprechend Abschnitt 9.3 „Prüfhinweise“ durch.

Der Systemzustand Lock-out

Bei bestimmten Fehlern oder fehlerhafter Konfiguration kann das System in den Zustand Lock-out gehen. Die 7-Segment-Anzeige der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke zeigt dann E. oder eine definierte Fehlermeldung an (siehe Tab. 40).

- Prüfen Sie zunächst durch Aus- und Einschalten der M4000 (z. B. indem Sie den Systemstecker abziehen und wieder aufstecken), ob der Systemzustand Lock-out weiterhin besteht.

Um das Gerät wieder in Betrieb zu nehmen:

- Beseitigen Sie die Fehlerursache gemäß Tab. 40.
- Schalten Sie die Stromversorgung der M4000 aus und wieder ein (z. B. indem Sie den Systemstecker abziehen und wieder aufstecken).

Hinweis Der Systemzustand Lock-out hat höchste Priorität vor allen anderen Anzeigen der 7-Segment-Anzeige.

12.2 SICK-Support

Wenn Sie einen Fehler nicht mit Hilfe der Informationen in diesem Kapitel beheben können, dann setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

12.3 Fehleranzeigen der LEDs

Dieser Abschnitt erklärt, was die Fehleranzeigen der LEDs bedeuten und wie Sie darauf reagieren können. Eine Beschreibung der LEDs finden Sie in Abschnitt 3.4 „Bedien- und Anzeigeelemente“ auf Seite 19.

Tab. 39: Fehleranzeigen der LEDs

Anzeige		Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
Sender			
○ **Gelb**	LED leuchtet nicht	Keine oder zu niedrige Betriebsspannung	➢ Überprüfen Sie die Spannungsversorgung und schalten Sie diese ggf. ein.
Empfänger bzw. **M4000 Advanced A/P**			
● **Orange**	LED leuchtet	Empfangssignal ist schwach	➢ Prüfen Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger bzw. von M4000 Advanced A/P und M4000 Passive. ➢ Überprüfen Sie die Frontscheiben auf Verschmutzung und reinigen Sie diese ggf.
Gelb	LED blinkt	Rücksetzen erforderlich	➢ Betätigen Sie die Rücksetztaste.
○ **Rot** und ○ **Grün**	Weder die rote noch die grüne LED leuchtet	Keine oder zu niedrige Betriebsspannung	➢ Überprüfen Sie die Spannungsversorgung und schalten Sie diese ggf. ein.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

12.4 Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige

Dieser Abschnitt erklärt, was die Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige bedeuten und wie Sie darauf reagieren können. Eine Beschreibung der 7-Segment-Anzeige finden Sie in Abschnitt 3.4 „Bedien- und Anzeigeelemente“ auf Seite 19.

Tab. 40: Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
0, 1, 2 oder 3	Unzureichende Ausrichtung (im Ausrichtmodus)	➢ Richten Sie Sender und Empfänger neu aus (siehe Seite 79). Die Anzeige erlischt nach 2 Minuten.
1	Der Lichtweg ist unterbrochen (im Normalbetrieb)	➢ Beseitigen Sie die Ursache der Lichtwegunterbrechung.
6	Konfiguration nicht abgeschlossen	➢ Die Anzeige erlischt automatisch, wenn die Konfiguration erfolgreich übertragen wurde. Wenn die Anzeige 6 nicht erlischt: ➢ Prüfen Sie die Konfiguration des Systems mit Hilfe der CDS (Configuration & Diagnostic Software). ➢ Übertragen Sie die korrigierte Konfiguration erneut auf das System.
8 oder :8:	Fehler der Schützkontrolle (siehe auch Seite 40)	➢ Prüfen Sie die Schütze und deren Verdrahtung und beseitigen Sie ggf. den Verdrahtungsfehler. ➢ Bei Anzeige :8: schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
9	Fehler der Rücksetztaste	➢ Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit der Rücksetztaste. Die Taste ist möglicherweise defekt oder dauernd gedrückt. ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung der Rücksetztaste auf Kurzschluss nach 24 V.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
A↻3[5]	M4000-Systeme mit **Firmware ≤ V1.15**: Override-Zeit 60 Minuten überschritten **Oder:** Kein vollständig fehlerfreier Muting-Zyklus innerhalb von 60 Minuten nach dem erstmaligen Betätigen des Befehlsgerätes für Override	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Stellen Sie sicher, dass die Muting-Sensoren korrekt angeordnet sind und korrekt arbeiten und dass die Muting-Lampe in Ordnung ist.
	M4000-Systeme mit **Firmware > V1.15**: Zulässige Anzahl von Override-Zuständen überschritten (siehe Tab. 24 auf Seite 54)	
A↻8[5]	Fehlerhafte Kommunikation im laufenden Betrieb	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verbindung zwischen der M4000 und dem Schaltgerät bzw. dem Busknoten. Tauschen Sie ggf. defekte Leitungen aus. ➢ Lassen Sie das Schaltgerät bzw. den Busknoten austauschen.
C↻0[5]	Ungültige Konfiguration der Muting-Sensoren B1 oder B2	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Prüfen Sie, ob die Muting-Sensoren B1 oder B2 korrekt angeschlossen, aber nicht konfiguriert sind.
C↻1[5]	Ungültige Konfiguration der Signale Override/ C1/Bandstopp	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Prüfen Sie, ob die Signale Override/ C1/Bandstopp am Schaltgerät bzw. Busknoten oder C1/Bandstopp an der BWS korrekt angeschlossen, aber nicht konfiguriert sind.

[5] Diese Fehleranzeige tritt nur in Verbindung mit einem externen Schaltgerät oder Busknoten auf.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
c↻2[5]	Ungültige Konfiguration des Signals *Rücksetzen* bzw. *Rücksetzen/Override (kombiniert)*	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Prüfen Sie, ob das Signal Rücksetzen bzw. Rücksetzen/Override (kombiniert) am externen Schaltgerät oder Busknoten oder an der BWS korrekt angeschlossen und auch konfiguriert sind.
E.	Systemfehler	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Lassen Sie die Einheit (Sender oder Empfänger) austauschen.
E↻4[5]	Fehler in externem Gerät	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verbindung zwischen der M4000 und dem Schaltgerät bzw. Busknoten. Tauschen Sie ggf. defekte Leitungen aus. ➢ Lassen Sie das Schaltgerät bzw. den Busknoten austauschen.
F↻1	Überstrom an Schaltausgang 1	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie das Schütz. Tauschen Sie es ggf. aus. ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf einen Kurzschluss nach 0 V.
F↻2	Kurzschluss an Schaltausgang 1	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 24 V.
F↻3	Kurzschluss an Schaltausgang 1	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 0 V.
F↻4	Überstrom an Schaltausgang 2	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie das Schütz. Tauschen Sie es ggf. aus. ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf einen Kurzschluss nach 0 V.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
F↻5	Kurzschluss an Schaltausgang 2	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 24 V.
F↻6	Kurzschluss an Schaltausgang 2	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach 0 V.
F↻7	Kurzschluss zwischen Schaltausgang 1 und 2	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die Verdrahtung und beseitigen Sie den Fehler.
L↻0	Kurzschluss an Eingang Bandstopp/C1	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Prüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss nach den Ein-/Ausgängen: Rücksetzen, Schützkontrolle, Rücksetzen erforderlich und Meldeausgang (ADO).
L↻2	Ungültige Konfiguration der Schützkontrolle	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Prüfen Sie, ob die maschinenseitige Schützkontrolle angeschlossen, aber in der Konfiguration nicht aktiviert ist.
L↻3	Fremdsender erkannt	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Prüfen Sie den Abstand zu reflektierenden Flächen (siehe Seite 60) und anderen Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken. ➢ Konfigurieren Sie das Gerät ggf. mit einer anderen Strahlkodierung (siehe Seite 34) oder montieren Sie nicht reflektierende Trennwände.
L↻9	Fehler in der Versorgungsspannung	➢ Schalten Sie das Gerät für mind. 3 Sekunden aus und danach wieder ein. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Prüfen Sie, ob das Netzteil der Spezifikation entspricht (siehe Seite 102). ➢ Prüfen Sie, ob die Leitungslängen der Spezifikation entsprechen (siehe Seite 102, die Leitungslängen dürfen nicht überschritten werden).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
P.[5]	Störung eines über EFI angeschlossenen Gerätes	➢ Warten Sie einige Sekunden. Es könnten noch ungültige Eingangssignale am externen Schaltgerät oder Busknoten anliegen. Wenn der Fehler weiterhin besteht: ➢ Überprüfen Sie die am externen Gerät angeschlossenen Sensoren/Signale. ➢ Prüfen Sie, ob der Sensortest korrekt konfiguriert ist. ➢ Überprüfen Sie die Verbindung mit den externen Geräten. Tauschen Sie ggf. defekte Leitungen aus. ➢ Führen Sie eine Fehlerdiagnose des mit dem M4000 verbundenen Gerätes durch.
E.↻0.[5]	Nur M4000-Systeme mit **Firmware ≤ V1.15**: Override-Zeit 30 Minuten überschritten Override erforderlich wird angezeigt	➢ Stellen Sie sicher, dass die Muting-Sensoren korrekt angeordnet sind und korrekt arbeiten und dass die Muting-Lampe in Ordnung ist.
E.↻1.[5]	Muting-Gesamtzeit überschritten	Wenn Override konfiguriert ist, dann wird *Override erforderlich* angezeigt. ➢ Überprüfen Sie die Muting-Sensoren. Tauschen Sie diese ggf. aus. ➢ Prüfen Sie, ob die Muting-Gesamtzeit korrekt konfiguriert ist und ob die Anlage korrekt arbeitet.
E.↻2.[5]	Fehler in der Gleichzeitigkeitsüberwachung	Wenn Override konfiguriert ist, dann wird *Override erforderlich* angezeigt. ➢ Überprüfen Sie die Muting-Sensoren. Tauschen Sie diese ggf. aus. ➢ Prüfen Sie, ob die Gleichzeitigkeitsüberwachung korrekt konfiguriert ist und ob die Anlage korrekt arbeitet.
E.↻3.[5]	Fehler in der Sequenzüberwachung	Wenn Override konfiguriert ist, dann wird *Override erforderlich* angezeigt. ➢ Überprüfen Sie die Muting-Sensoren. Tauschen Sie diese ggf. aus. ➢ Prüfen Sie, ob die Muting-Sensoren in der korrekten Reihenfolge aktiviert und deaktiviert werden.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
E.4[5]	Fehler in der Richtungserkennung	Wenn Override konfiguriert ist, dann wird *Override erforderlich* angezeigt. ➢ Überprüfen Sie die Muting-Sensoren. Tauschen Sie diese ggf. aus. ➢ Prüfen Sie, ob die Anlage korrekt arbeitet und ob die Transportrichtung korrekt ist bzw. ob die Muting-Sensoren korrekt angeordnet sind.
E.5[5]	Fehler der Sensorlückenüberwachung	Wenn Override konfiguriert ist, dann wird *Override erforderlich* angezeigt. ➢ Prüfen Sie, ob die Sensorlückenüberwachung korrekt konfiguriert ist und ob die Lücken im Transportgut nicht zu groß sind. ➢ Überprüfen Sie die Muting-Sensoren. Tauschen Sie diese ggf. aus.
E.6[5]	Fehler nach Bandstopp	Wenn Override konfiguriert ist, dann wird *Override erforderlich* angezeigt. ➢ Prüfen Sie, ob das Eingangssignal für Bandstopp korrekt arbeitet. ➢ Stellen Sie sicher, dass sich nach dem Anliegen des Eingangssignals für Bandstopp keine Zustandsänderungen an den Muting-Sensoren und der BWS ergeben. ➢ Überprüfen Sie die Muting-Sensoren. Tauschen Sie diese ggf. aus.
E.7[5]	Fehler der Muting-Lampe	Wenn Override konfiguriert ist, dann wird *Override erforderlich* angezeigt. ➢ Überprüfen Sie die Muting-Lampe. Tauschen Sie diese ggf. aus. ➢ Prüfen Sie, ob die Muting-Lampe korrekt angeschlossen ist.

12.5 Erweiterte Diagnose



Die mit der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced mitgelieferte Software CDS (Configuration & Diagnostic Software) enthält erweiterte Diagnosemöglichkeiten. Sie ermöglicht Ihnen, das Problem bei unklarem Fehlerbild oder bei Verfügbarkeitsproblemen weiter einzugrenzen. Detaillierte Informationen finden Sie ...

- in der Onlinehilfe der CDS (Configuration & Diagnostic Software).
- im Benutzerhandbuch zur CDS.

So führen Sie eine erweiterte Diagnose der M4000 durch:

➢ Schließen Sie den PC/das Notebook mit installierter CDS an der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced an.

➢ Führen Sie eine Diagnose am M4000 Advanced-Empfänger durch.



Gerätesymbol **M4000 Advanced (Sender** oder **Empfänger)**, **M4000 Advanced (A/P)** oder **M4000 Area (Sender** oder **Empfänger)**, Kontextmenü **Diagnose**, **Anzeigen**.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13 Technische Daten

13.1 Datenblatt

M4000 Advanced, M4000 Advanced A/P und M4000 Area 60/80

Tab. 41: Datenblatt M4000 Advanced, M4000 Advanced A/P und M4000 Area 60/80

	Minimal	Typisch	Maximal
Allgemeine Systemdaten			
Strahlanzahl, typabhängig			
M4000 Advanced	2		12
M4000 Advanced A/P	2		4
Länge des überwachten Bereichs, typabhängig			
M4000 Area 60	300 mm		1800 mm
M4000 Area 80	600 mm		1800 mm
Strahlabstand, typabhängig			
M4000 Advanced	120 mm		600 mm
M4000 Advanced A/P		500 mm und 300 mm	
M4000 Area 60/80	50 mm		57 mm
Auflösung, typabhängig			
M4000 Area 60/80	60 mm		80 mm
Reichweite, konfigurierbar			
M4000 Advanced, M4000 Area 80			
Niedrige Reichweite	0,5 m		20 m
Hohe Reichweite	15 m		70 m
M4000 Area 60			
Niedrige Reichweite	0,5 m		6 m
Hohe Reichweite	5 m		19 m
Reichweite[6)]			
M4000 Advanced A/P			
Mit Spiegelumlenkung	0,5 m		7,5 m
Mit Lichtleiterumlenkung	0,5 m		4,5 m
Strahldurchmesser			
M4000 Advanced, M4000 Advanced A/P und M4000 Area 80		23 mm	
M4000 Area 60		13 mm	

6) Die Reichweite der M4000 Advanced A/P-Geräte muss entsprechend der verwendeten Umlenkung konfiguriert werden (siehe Abschnitt 5.4.3 „Reichweite der M4000 Advanced A/P“ auf Seite 38).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

	Minimal	Typisch	Maximal
Schutzklasse (EN 50 178:1998)[7]	III		
Schutzart (IEC 60 529)	IP 65		
Versorgungsspannung U_V am Gerät[8]	19,2 V	24 V	28,8 V
Restwelligkeit[9]			±10 %
Synchronisation[10]	Optisch, ohne separate Synchronisation		
Typ gemäß IEC 61 496	Typ 4		
Einschaltzeit nach Anlegen der Versorgungsspannung von Sender und Empfänger			10 s

Sender

Testeingang			
Eingangsspannung[11] HIGH (aktiv)	11 V	24 V	30 V
Eingangsstrom HIGH	7 mA	10 mA	20 mA
Schaltspannung LOW (inaktiv)	–30 V	0 V	5 V
Eingangsstrom LOW[11]	–3,5 mA	0 mA	0,5 mA
Reaktionszeit auf Test	Abhängig von der Strahlanzahl, max. 150 ms		
Wellenlänge des Senders[10]		950 nm	
Stromaufnahme			
M4000 Advanced, M4000 Area 60/80			0,2 A
Gewicht, typabhängig	Siehe Abschnitt 13.2 „Gewichtstabelle“ ab Seite 107.		

Empfänger bzw.
M4000 Advanced A/P

Schaltausgänge (OSSDs)	2 PNP-Halbleiter, kurzschlussfest[12], querschluss-überwacht
Ansprechzeit	
M4000 Advanced, M4000 Advanced A/P	
2 bis 6 Strahlen	10 ms
7 bis 11 Strahlen	11 ms
12 Strahlen	12 ms
M4000 Area 60/80	
Uncodiert	11 ms
Codiert	17 ms

[7] Sichere Schutzkleinspannung SELV/PELV.
[8] Die externe Spannungsversorgung muss gemäß EN 60 204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken. Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich (Siemens Baureihe 6 EP 1).
[9] Innerhalb der Grenzen von U_V.
[10] Nur bei Aktiv/Aktiv-Systemen.
[11] Gemäß IEC 61 131-2.
[12] Gilt für Spannungen im Bereich zwischen –30 V und +30 V.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

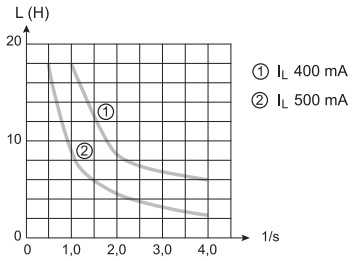
	Minimal	Typisch	Maximal
Zusätzliche Ansprechzeit bei Nutzung der sicheren SICK-Gerätekommunikation (EFI)	+ 4 ms		
Ausschaltzeit	100 ms		
Einschaltzeit			6,5 × Ansprechzeit
Schaltspannung[13) 14)] HIGH (aktiv, U_{eff})	U_v – 2,25 V	24 V	U_v
Schaltspannung[13)] LOW (inaktiv)	0 V	0 V	3,5 V
Schaltstrom	0 mA		500 mA
Leckstrom[15)]			0,25 mA
Lastkapazität			2,2 µF
Schaltfolge	Abhängig von der Lastinduktivität		
Lastinduktivität[16)]			2,2 H
Testpulsdaten[17)]			
Testpulsbreite	120 µs	150 µs	300 µs
Testpulsrate	3 ^{1}/s	5 ^{1}/s	10 ^{1}/s
Zulässiger Leitungswiderstand			
zwischen Gerät und Last[18)]			2,5 Ω
Versorgungsleitung			1 Ω
Stromaufnahme			
M4000 Advanced			0,6 A[19)]
M4000 Advanced A/P			0,6 A[19)]
M4000 Area 60/80			0,6 A[19)]

13) Gemäß IEC 61131-2.

14) Am Gerätestecker.

15) Im Fehlerfall (Unterbrechung der 0-V-Leitung) fließt max. der Leckstrom in der OSSD-Leitung. Das nachgeschaltete Steuerelement muss diesen Zustand als LOW erkennen. Eine FSPS (fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand erkennen.

16) Bei geringer Schaltfolge ist die maximal zulässige Lastinduktivität höher.



17) Die Ausgänge werden im aktiven Zustand zyklisch getestet (kurzes LOW-Schalten). Achten Sie bei der Auswahl der nachgeschalteten Steuerelemente darauf, dass die Testpulse bei den oben angegebenen Parametern nicht zu einer Abschaltung führen.

18) Begrenzen Sie den Leitungswiderstand der einzelnen Adern zum nachgeschalteten Steuerelement auf diesen Wert, damit ein Querschluss zwischen den Ausgängen sicher erkannt wird. (Beachten Sie außerdem die EN 60204 Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen.)

19) Ohne OSSDs, ohne ADO, ohne *Rücksetzen erforderlich* und ohne UE403.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

	Minimal	Typisch	Maximal
Eingang Schützkontrolle (EDM)			
Eingangsspannung[20] HIGH (inaktiv)	11 V	24 V	30 V
Eingangsstrom HIGH	6 mA	10 mA	20 mA
Eingangsspannung[20] LOW (aktiv)	–30 V	0 V	5 V
Eingangsstrom LOW	–2,5 mA	0 mA	0,5 mA
Schütze			
Zulässige Abfallzeit			300 ms
Zulässige Anzugszeit			300 ms
Befehlsgeräteeingang (Rücksetztaste)			
Eingangsspannung[20] HIGH (aktiv)	11 V	24 V	30 V
Eingangsstrom HIGH	6 mA	10 mA	20 mA
Eingangsspannung[20] LOW (inaktiv)	–30 V	0 V	5 V
Eingangsstrom LOW	–2,5 mA	0 mA	0,5 mA
Betätigungszeit Befehlsgerät	200 ms		
Ausgang *Rücksetzen erforderlich*	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest[21]		
(24 V Lampenausgang)			4 W/0,2 A
Schaltspannung HIGH (aktiv)	15 V	24 V	28,8 V
Schaltspannung LOW (inaktiv)		Hochohmig	
Meldeausgang (ADO)	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest[21]		
Schaltspannung HIGH (aktiv)	U_v – 4,2 V	24 V	U_v
Schaltspannung LOW (inaktiv)		Hochohmig	
Schaltstrom	0 mA		100 mA
Eingang Bandstopp/C1			
Eingangsspannung[20] HIGH (inaktiv[22], aktiv[23])	11 V	24 V	30 V
Eingangsstrom HIGH	6 mA	10 mA	20 mA
Eingangsspannung[20] LOW (aktiv[22], inaktiv[23])	–30 V	0 V	5 V
Eingangsstrom LOW	–2,5 mA	0 mA	0,5 mA
Betätigungszeit Eingang	100 ms		

[20] Gemäß IEC 61131-2.
[21] Gilt für Spannungen im Bereich zwischen –30 V und +30 V.
[22] Bandstopp.
[23] C1.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

	Minimal	Typisch	Maximal
Wellenlänge M4000 Advanced A/P (Sendeeinheit)		850 nm	
Ausrichtlaser (optional)	Laserklasse 2. Entspricht IEC 60 825-1:2001 und 21 CFR 1040.10 und 1040.11 mit Ausnahme der Abweichungen gemäß Laser Notice No. 50, Juli 2001 Optische Leistung ≤ 1 mW Wellenlänge 630 nm–680 nm (sichtbares rotes Licht)		
Gewicht, typabhängig	Siehe Abschnitt 13.2 „Gewichtstabelle“ ab Seite 107.		

Betriebsdaten

Anschluss	Hirschmann-Stecker M26 × 11 + FE		
Leitungslänge[24)]			50 m
Leiterquerschnitt	0,75 mm^2		
Betriebsumgebungstemperatur	0 °C		+55 °C
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	15 %		95 %
Lagertemperatur	–25 °C		+70 °C
Gehäusequerschnitt	52 mm × 55,5 mm		
Schwingfestigkeit	5 g, 10–55 Hz gemäß IEC 60 068-2-6		
Schockfestigkeit	10 g, 16 ms gemäß IEC 60 068-2-29		

Umweltdaten, Materialien

Gehäuse	Alulegierung ALMGSI 0,5 (pulverbeschichtet)
Frontscheibe	Polycarbonat, kratzfest beschichtet
Endkappen	Polyamid 6.6 CF30
Verpackung	Wellpappe mit Polyethylen-Inlays
Leiterplatten	Glasfaserverstärktes Epoxidharz mit Flamm-schutzmittel TBBPA

M4000 Passive

Gehäusequerschnitt	52 mm × 55,5 mm
Gewicht, typabhängig	Siehe Abschnitt 13.2 „Gewichtstabelle“ ab Seite 107.

[24)] Abhängig von Belastung, Netzteil und Leiterquerschnitt. Die angegebenen technischen Daten müssen eingehalten werden.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.2 Gewichtstabelle

13.2.1 M4000 Advanced und M4000 Advanced A/P

Tab. 42: Gewichtstabelle M4000 Advanced und M4000 Advanced A/P

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Typenschlüssel	Gewicht [g]
2	500	M40Z-0250#####[25)]	1860
		M40#-0250#####	1925
	600	M40#-0260#####	2200
3	220	M40#-0322#####	1760
	400	M40#-0340#####	2750
	450	M40#-0345#####	3025
4	220	M40#-0422#####	2370
	300	M40Z-0430#####[25)]	3040
		M40#-0430#####	3030
5	220	M40#-0522#####	2975
6		M40#-0622#####	3580
7		M40#-0722#####	4185
8		M40#-0822#####	4795

13.2.2 M4000 Passive

Tab. 43: Gewichtstabelle M4000 Passive

Für Strahlanzahl	Umlenkeinheit	Artikelnummer	Typenschlüssel	Gewicht [g]
2	Spiegelumlenkung	1027906	PSD01-1501	1500
	Lichtleiterumlenkung	1027907	PSD01-2501	1760
4	Lichtleiterumlenkung	1027908	PSD02-2301	2920

13.2.3 M4000 Area 60/80

Tab. 44: Gewichtstabelle M4000 Area 60/80

Länge des überwachten Bereichs [mm]	Typenschlüssel	Gewicht [g]	
		M4000 Area 60	M4000 Area 80
300	M40#-60A######	1290	n. v.
450	M40#-61A######	1740	n. v.
600	M40#-62A######	2195	2090
750	M40#-63A######	2650	2510
900	M40#-64A######	3100	2950
1050	M40#-65A######	3555	3375
1200	M40#-66A######	4010	3795
1350	M40#-67A######	4465	4230
1500	M40#-68A######	4915	4660
1650	M40#-69A######	5370	5095
1800	M40#-70A######	5825	5515

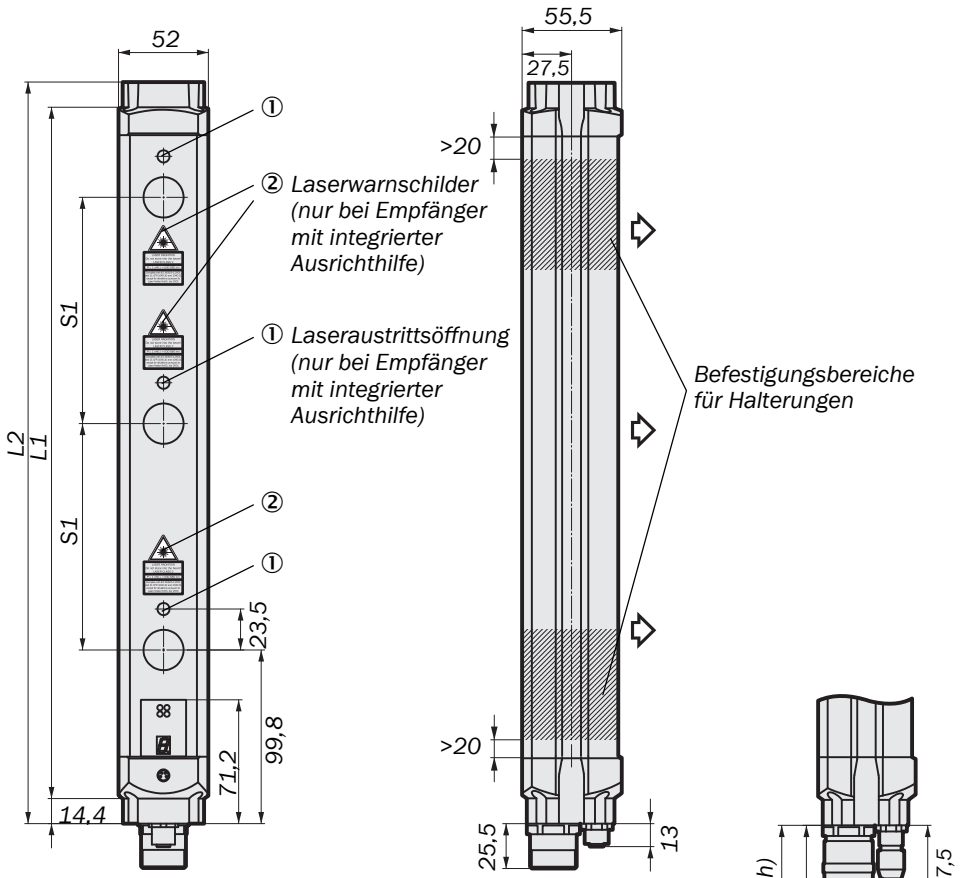
[25)] M4000 Advanced A/P

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.3 Maßbilder

13.3.1 M4000 Advanced, M4000 Advanced A/P

Abb. 63: Maßbild M4000 Advanced-Empfänger (Sender spiegelbildlich) bzw. M4000 Advanced A/P (mm)



M4000 Advanced (Empfänger) bzw. M4000 Advanced A/P

Optional (nur bei Empfänger): Bauform mit integriertem Leuchtmelder

Schiebemutternut für Seitmontage

Leitungsdose M26 mit Crimpkontakten (für DIN 43 651, links) und Leitungsstecker M12 mit Leitung (rechts, nur bei Empfänger)

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 45: Von der Strahlanzahl abhängige Maße M4000 Advanced bzw. M4000 Advanced A/P

M4000 Advanced

Strahl-anzahl	Strahlabstand S1 [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]
2	500	643	672
	600	743	772
3	220	583	612
	400	943	972
	450	1043	1072
4	220	803	832
	300	1043	1072
5	220	1023	1052
6		1243	1272
7		1462	1491
8		1682	1711

M4000 Advanced A/P

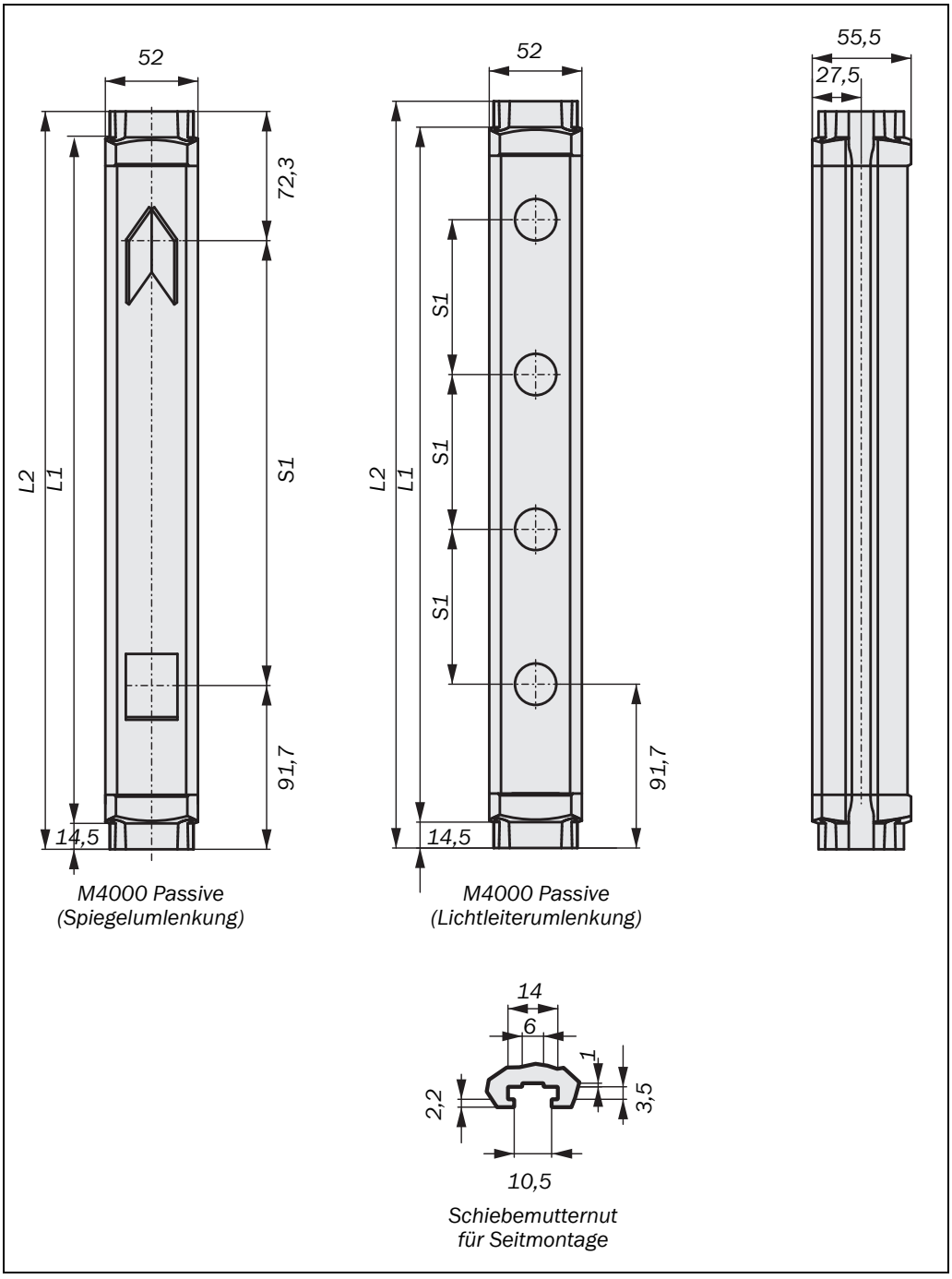
Strahl-anzahl	Strahlabstand S1 [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]
2	500	643	672
4	300	1043	1072

Hinweis Wenn Sie die M4000 Advanced (bzw. die M4000 Advanced A/P) mit der optionalen Endkappe mit integriertem Leuchtmelder einsetzen, verlängert sich das Maß L2 des Empfängers um 25 mm.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.3.2 M4000 Passive

Abb. 64: Maßbild M4000 Passive (mm)



 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 46: Von der Strahlanzahl abhängige Maße M4000 Passive

M4000 Passive (Spiegelumlenkung)

Für Strahl-anzahl	Strahlabstand S1 [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]
2	500	635	664

M4000 Passive (Lichtleiterumlenkung)

Für Strahl-anzahl	Strahlabstand S1 [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]
2	500	635	664
4	300	1035	1064

Hinweis Wenn Sie eine zweistrahlige M4000 Advanced A/P einsetzen, dann können Sie anstelle der M4000 Passive eine der folgenden Alternativen verwenden:

- Zwei Umlenkspiegel PSK45 (siehe Abschnitt 13.3.9 „Umlenkspiegel “ auf Seite 117)

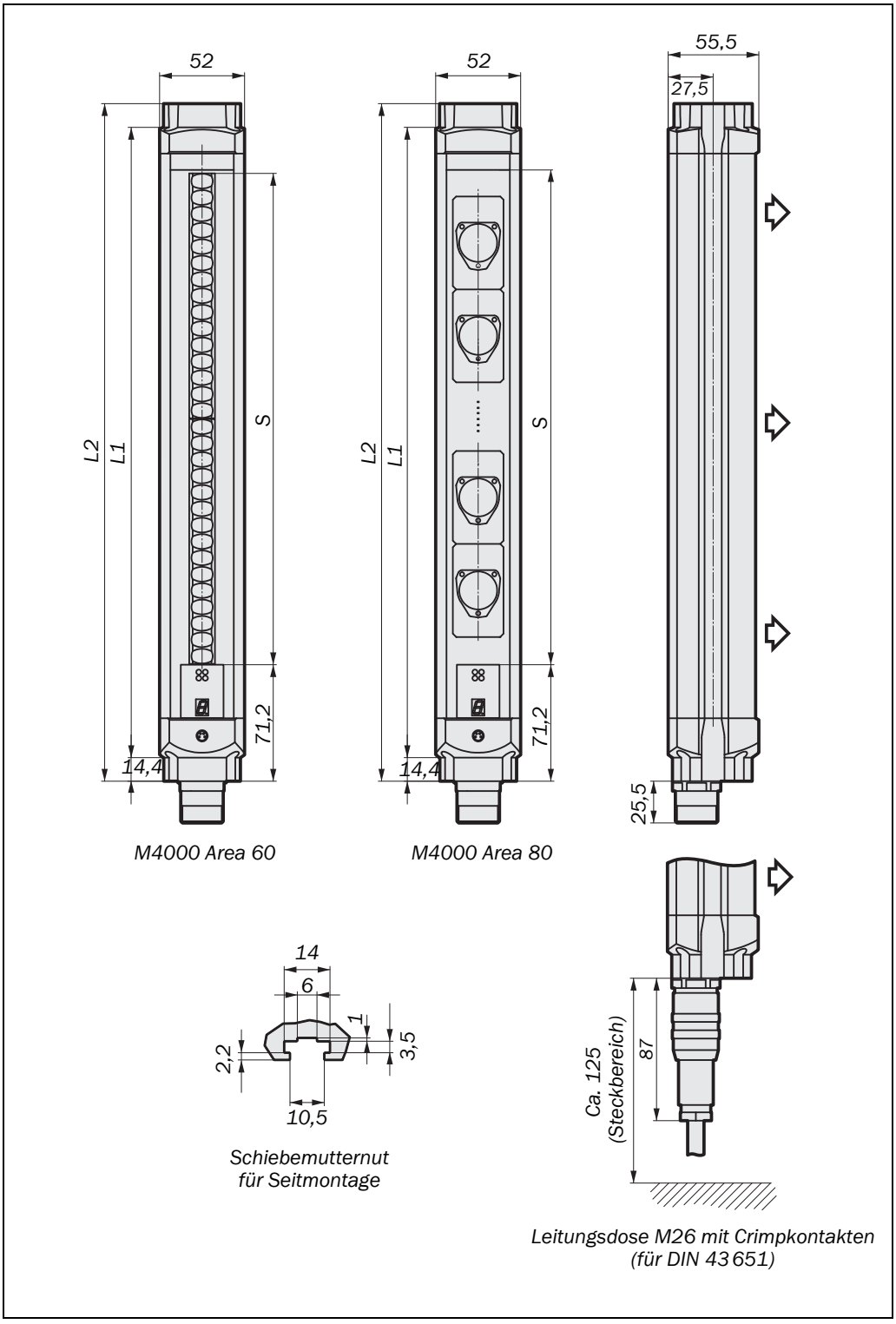
oder

- Eine Spiegelsäule (Artikel-Nummer: 1027265, siehe Abschnitt 14.5 „Umlenkspiegel und Spiegelsäulen“ auf Seite 125)

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.3.3 M4000 Area 60/80

Abb. 65: Maßbild M4000 Area 60/80-Empfänger, Sender spiegelbildlich (mm)



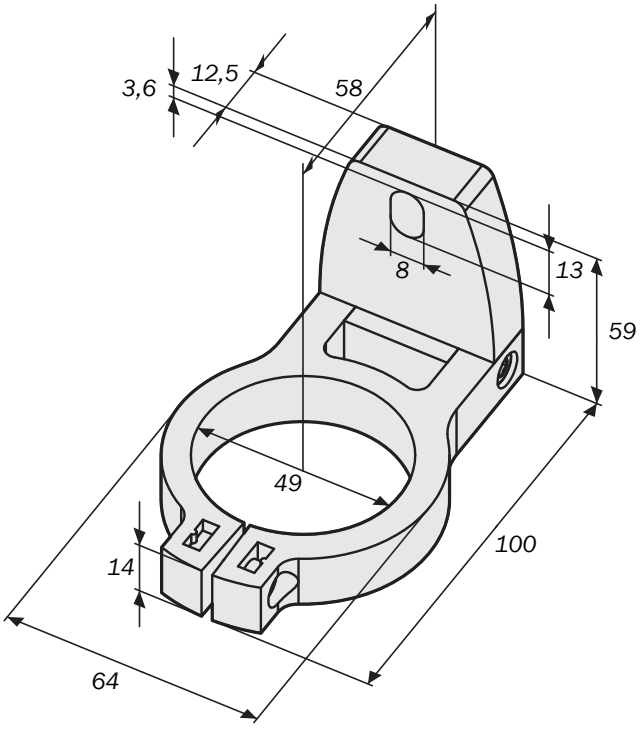
 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 47: Von der Länge des überwachten Bereichs abhängige Maße M4000 Area 60/80

Länge des überwachten Bereichs S [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]
300	387	416
450	537	566
600	687	716
750	837	866
900	987	1016
1050	1137	1166
1200	1287	1316
1350	1437	1466
1500	1587	1616
1650	1737	1766
1800	1887	1916

13.3.4 Swivel-Mount-Halterung

Abb. 66: Maßbild Swivel-Mount-Halterung (mm)

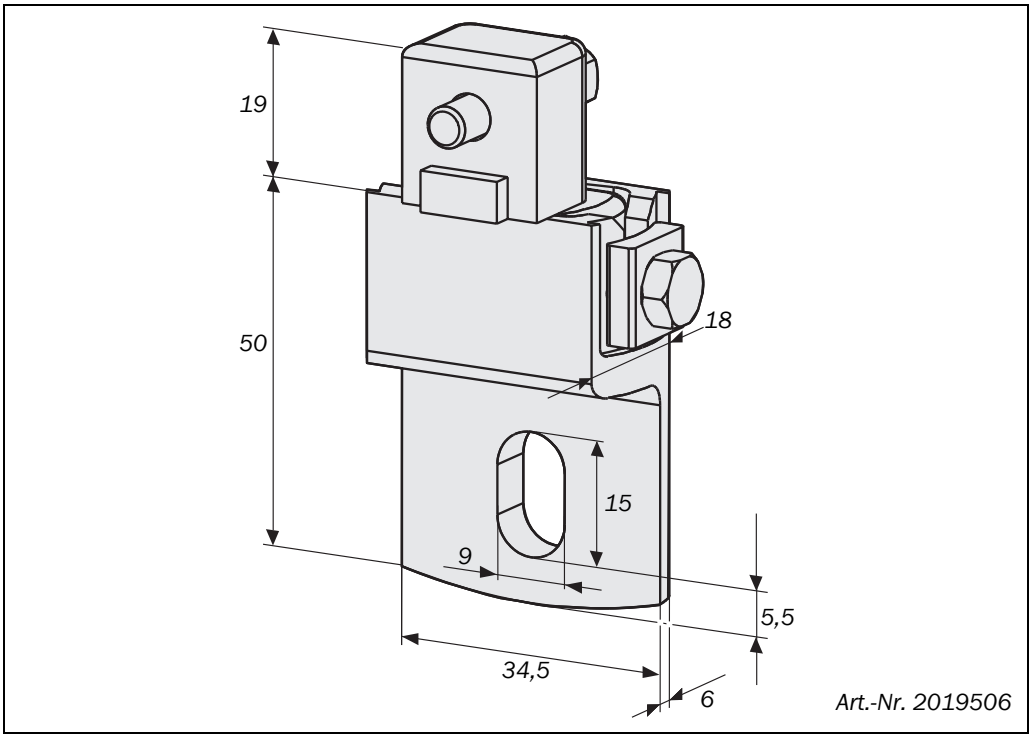


Art.-Nr. 2030510

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

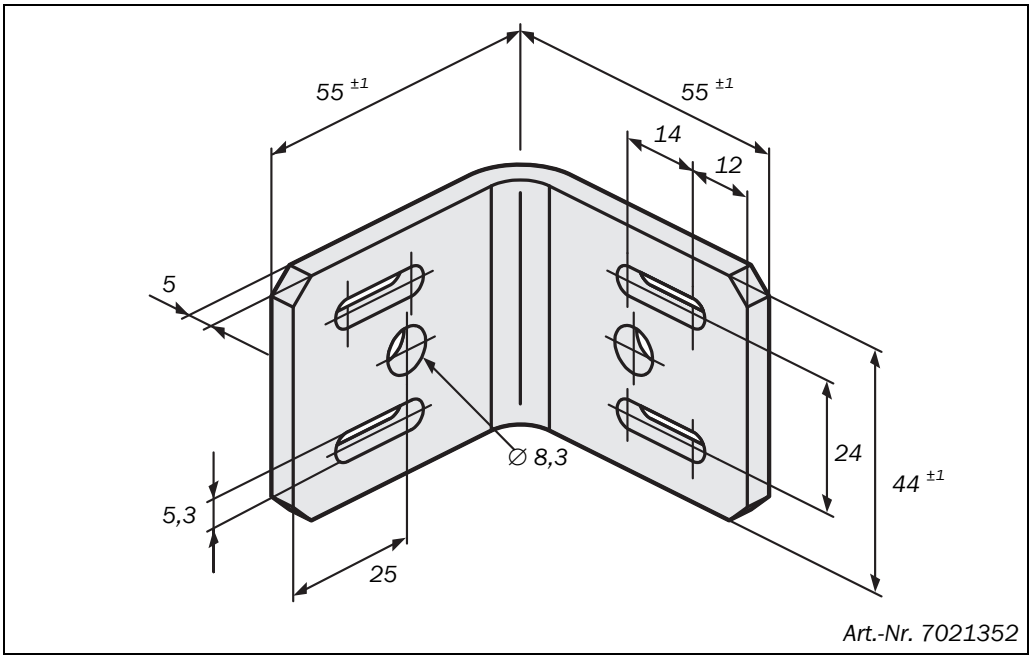
13.3.5 Seithalterung

Abb. 67: Maßbild Seithalterung (mm)



13.3.6 Starrer Haltewinkel

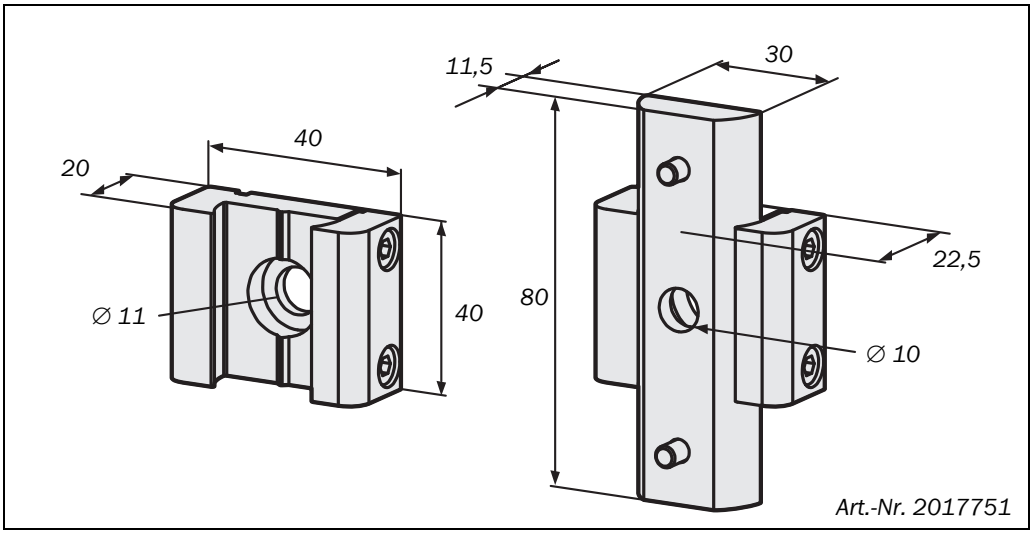
Abb. 68: Maßbild starrer Haltewinkel (mm)



© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.3.7 Schwenkbarer Haltewinkel

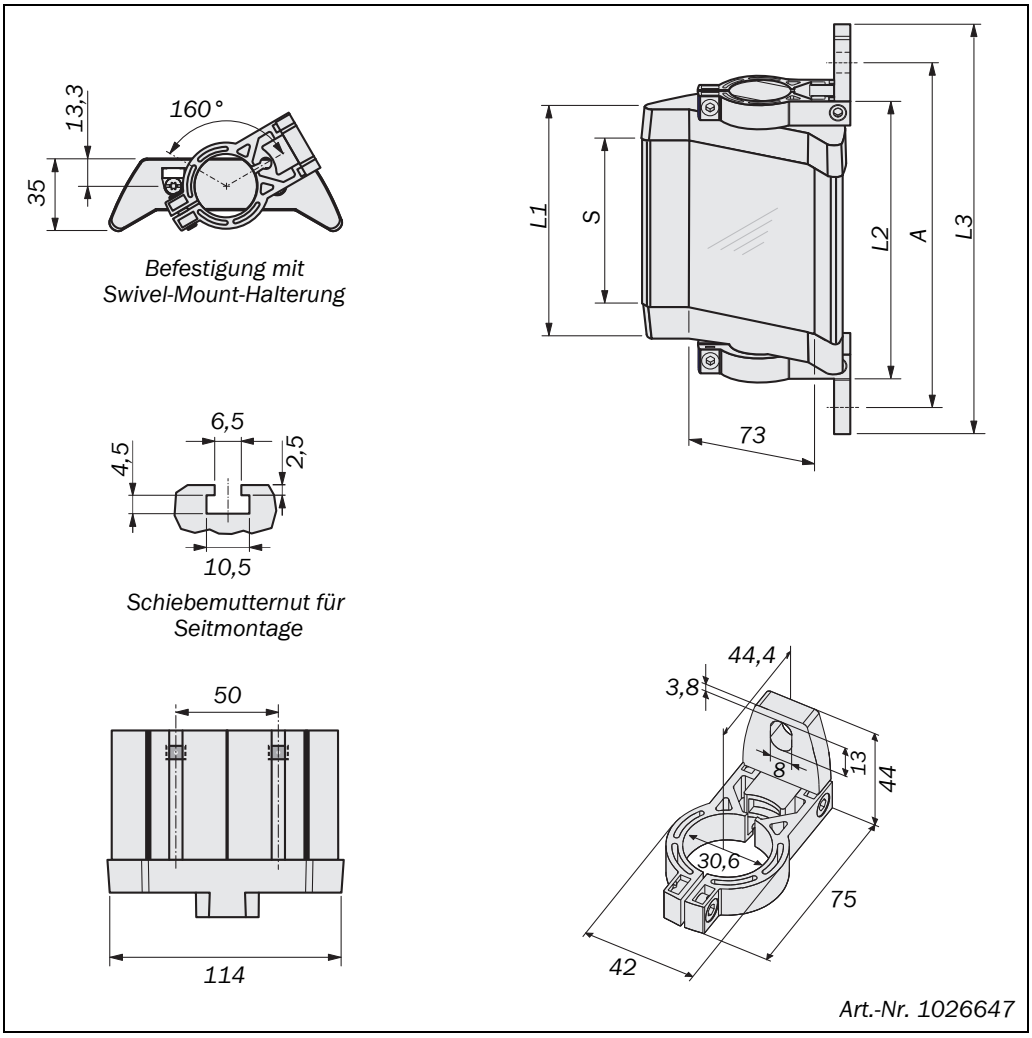
Abb. 69: Maßbild schwenkbarer Haltewinkel (mm)



© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.3.8 Umlenkspiegel PNS75-008

Abb. 70: Maßbild Umlenkspiegel PSK75-008 (mm)



Tab. 48: Maße des Umlenkspiegels PNS75-008

Spiegelhöhe S [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]	Maß L3 [mm]	Maß A [mm]
80	112	136	200	180

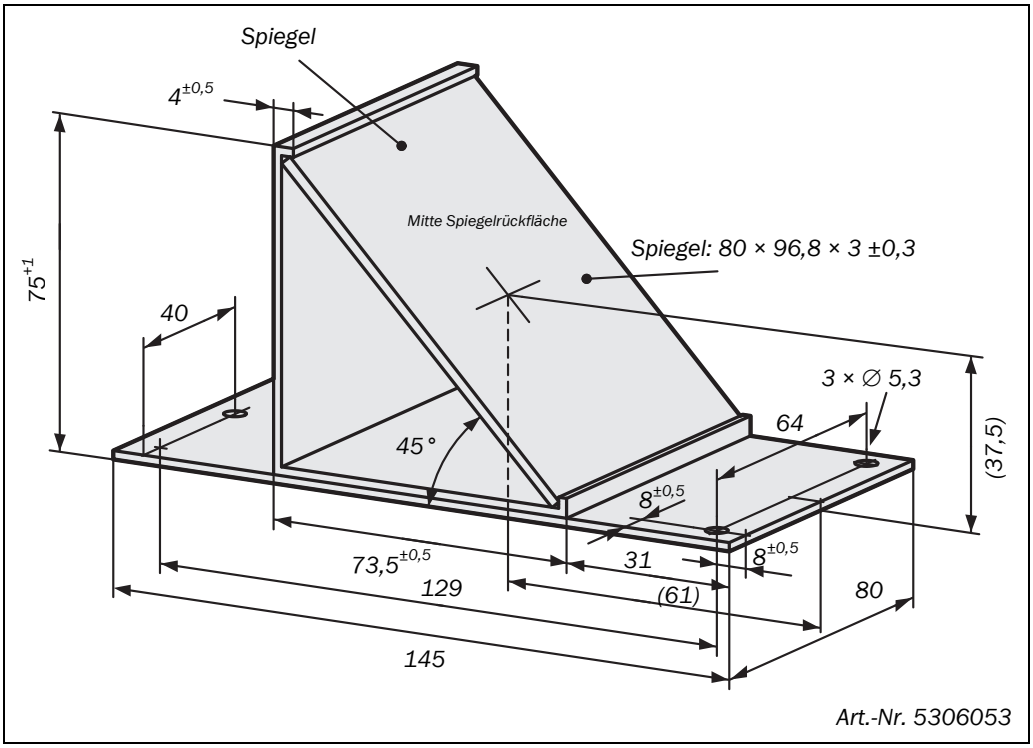
Hinweis

- Bei Verwendung von Umlenkspiegeln reduziert sich die nutzbare Reichweite (siehe Tab. 12 auf Seite 37).
- Tropfenbildung oder starke Verschmutzung können das Reflexionsverhalten negativ beeinflussen. Treffen Sie organisatorische Maßnahmen, um Tropfenbildung auf den Umlenkspiegeln zu vermeiden.
- Der Befestigungssatz ist im Lieferumfang des Umlenkspiegels PNS75-008 enthalten.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

13.3.9 Umlenkspiegel PSK45

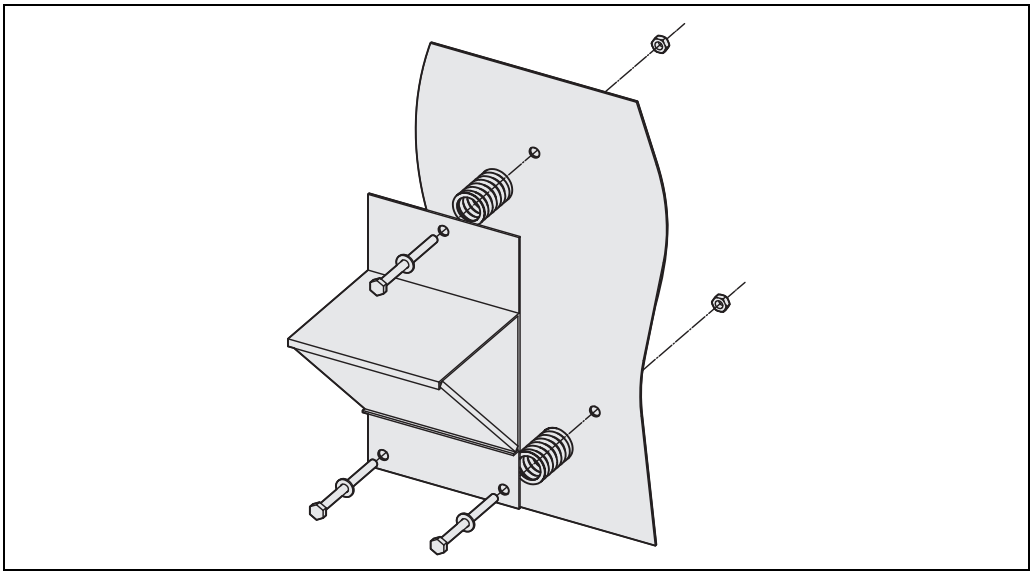
Abb. 71: Maßbild Umlenkspiegel PSK45 (mm)



Hinweise

- Wenn Sie eine zweistrahlige M4000 Advanced A/P einsetzen, dann können Sie zwei Umlenkspiegel PSK45 anstelle der M4000 Passive verwenden.
- Der Umlenkspiegel PSK45 ist nicht zur Säulenmontage geeignet.
- Bei Verwendung von Umlenkspiegeln reduziert sich die nutzbare Reichweite (siehe Tab. 14 auf Seite 38).
- Tropfenbildung oder starke Verschmutzung können das Reflexionsverhalten negativ beeinflussen. Treffen Sie organisatorische Maßnahmen, um Tropfenbildung auf den Umlenkspiegeln zu vermeiden.

Abb. 72: Montage Umlenkspiegel PSK45



 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

14 Bestelldaten

14.1 M4000 Advanced

14.1.1 Lieferumfang

Tab. 49: Lieferumfang M4000 Advanced

Sender	Empfänger
• Sendeeinheit • 4 Nutensteine für Seithalterung	• Empfangseinheit • 4 Nutensteine für Seithalterung • Aufkleber „Wichtige Hinweise“ • Betriebsanleitung auf CD-ROM • CDS (Configuration & Diagnostic Software) auf CD-ROM

14.1.2 Typenschlüssel

M4000 Advanced
mit M26-Hirschmann-Stecker und
M12 × 5-Dose[26)]

Tab. 50: Typenschlüssel M4000 Advanced mit M26-Stecker

Strahl-anzahl	Strahlabstand [mm]	Typenschlüssel Sender	Typenschlüssel Empfänger
2	500	M40S-025003AA0	M40E-025003RB0
	600	M40S-026003AA0	M40E-026003RB0
3	220	M40S-032203AA0	M40E-032203RB0
	400	M40S-034003AA0	M40E-034003RB0
	450	M40S-034503AA0	M40E-034503RB0
4	220	M40S-042203AA0	M40E-042203RB0
	300	M40S-043003AA0	M40E-043003RB0
5	220	M40S-052203AA0	M40E-052203RB0
6		M40S-062203AA0	M40E-062203RB0
7		M40S-072203AA0	M40E-072203RB0
8		M40S-082203AA0	M40E-082203RB0

[26)] Nur Empfänger: Erweiterungsanschluss für UE403.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

M4000 Advanced
mit M26-Hirschmann-Stecker,
M12 × 5-Dose[27] und
integrierter Ausrichthilfe

Tab. 51: Typenschlüssel M4000 Advanced mit M26-Stecker und integrierter Ausrichthilfe

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Typenschlüssel ⇨ Sender	Typenschlüssel ⇦ Empfänger
2	500	M40S-025013AA0	M40E-025013RB0
	600	M40S-026013AA0	M40E-026013RB0
3	400	M40S-034013AA0	M40E-034013RB0
	450	M40S-034513AA0	M40E-034513RB0
4	300	M40S-043013AA0	M40E-043013RB0

M4000 Advanced
mit M26-Hirschmann-Stecker,
M12 × 5-Dose[27] und
Endkappe mit integriertem Leuchtmelder[28]

Tab. 52: Typenschlüssel M4000 Advanced mit M26-Stecker und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Typenschlüssel ⇨ Sender	Typenschlüssel ⇦ Empfänger
2	500	M40S-025003AA0	M40E-025023RB0
	600	M40S-026003AA0	M40E-026023RB0
3	400	M40S-034003AA0	M40E-034023RB0
	450	M40S-034503AA0	M40E-034523RB0
4	300	M40S-043003AA0	M40E-043023RB0

M4000 Advanced
mit M26-Hirschmann-Stecker,
M12 × 5-Dose[27],
integrierter Ausrichthilfe und
Endkappe mit integriertem Leuchtmelder[28]

Tab. 53: Typenschlüssel M4000 Advanced mit M26-Stecker, integrierter Ausrichthilfe und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Typenschlüssel ⇨ Sender	Typenschlüssel ⇦ Empfänger
2	500	M40S-025013AA0	M40E-025033RB0
	600	M40S-026013AA0	M40E-026033RB0
3	400	M40S-034013AA0	M40E-034033RB0
	450	M40S-034513AA0	M40E-034533RB0
4	300	M40S-043013AA0	M40E-043033RB0

14.1.3 Auslieferungszustand

Hinweise

- Als Auslieferungszustand wird die Voreinstellung der Gerätekonfiguration bezeichnet. Sie können diese Voreinstellung übernehmen oder anpassen (siehe Kapitel 10 „Konfiguration“ ab Seite 92).
- Der Auslieferungszustand ist ausschließlich für die in Abschnitt 14.1.2 „Typenschlüssel“ ab Seite 118 aufgeführten Gerätetypen gültig.

[27] Nur Empfänger: Erweiterungsanschluss für UE403.
[28] Nur Empfänger.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 54: Auslieferungszustand M4000 Advanced

Funktion	Konfiguration	
	⇨ Sender	⇨ Empfänger
Strahlkodierung	Unkodiert	Unkodiert
Sendertest	Deaktiviert	–
Wiederanlaufsperre	–	Intern
Schützkontrolle (EDM)	–	Aktiviert
Reichweite	–	0,5–20 m
Meldeausgang (ADO)	–	Verschmutzung

14.2 M4000 Advanced A/P

14.2.1 Lieferumfang

Tab. 55: Lieferumfang M4000 Advanced A/P

⇨ ⇨ M4000 Advanced A/P	M4000 Passive
• Sende-/Empfangseinheit • 4 Nutensteine für Seithalterung • Aufkleber „Wichtige Hinweise“ • Betriebsanleitung auf CD-ROM • CDS (Configuration & Diagnostic Software) auf CD-ROM	• Umlenkeinheit • 4 Nutensteine für Seithalterung

14.2.2 Typenschlüssel

M4000 Advanced A/P
mit M26-Hirschmann-Stecker und
M12 × 5-Dose

Tab. 56: Typenschlüssel M4000 Advanced A/P mit M26-Stecker

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Typenschlüssel	Artikelnummer	Typenschlüssel
		⇨ ⇨ M4000 Advanced A/P	M4000 Passive	
2	500	M40Z-025003RB0	1027906	PSD01-1501[29]
		M40Z-025003TB0	1027907	PSD01-2501[30]
4	300	M40Z-043003TB0	1027908	PSD02-2301[30]

M4000 Advanced A/P
mit M26-Hirschmann-Stecker,
M12 × 5-Dose und
Endkappe mit integriertem Leuchtmelder

Tab. 57: Typenschlüssel M4000 Advanced A/P mit M26-Stecker und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder

Strahlanzahl	Strahlabstand [mm]	Typenschlüssel	Artikelnummer	Typenschlüssel
		⇨ ⇨ M4000 Advanced A/P	M4000 Passive	
2	500	M40Z-025023RB0	1027906	PSD01-1501[31]
		M40Z-025023TB0	1027907	PSD01-2501[32]
4	300	M40Z-043023TB0	1027908	PSD02-2301[32]

[29] Mit Spiegelumlenkung (max. nutzbare Reichweite 7,5 m).
[30] Mit Lichtleiterumlenkung (max. nutzbare Reichweite 4,5 m).
[31] Mit Spiegelumlenkung (max. nutzbare Reichweite 7,5 m).
[32] Mit Lichtleiterumlenkung (max. nutzbare Reichweite 4,5 m).

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

14.2.3 Auslieferungszustand

Hinweise

- Als Auslieferungszustand wird die Voreinstellung der Gerätekonfiguration bezeichnet. Sie können diese Voreinstellung übernehmen oder anpassen (siehe Kapitel 10 „Konfiguration“ ab Seite 92).
- Der Auslieferungszustand ist ausschließlich für die in Abschnitt 14.2.2 „Typenschlüssel“ ab Seite 120 aufgeführten Gerätetypen gültig.

Tab. 58: Auslieferungszustand M4000 Advanced A/P

Funktion	**Konfiguration** **M4000 Advanced A/P**
Strahlkodierung	Unkodiert
Wiederanlaufsperre	Intern
Schützkontrolle (EDM)	Aktiviert
Reichweite	Typabhängig vorkonfiguriert
Meldeausgang (ADO)	Verschmutzung

14.3 M4000 Area 60/80

14.3.1 Lieferumfang

Tab. 59: Lieferumfang M4000 Area 60/80

Sender	**Empfänger**
• Sendeeinheit • 4 Nutensteine für Seithalterung	• Empfangseinheit • 4 Nutensteine für Seithalterung • Aufkleber „Wichtige Hinweise“ • Betriebsanleitung auf CD-ROM • CDS (Configuration & Diagnostic Software) auf CD-ROM

14.3.2 Typenschlüssel

M4000 Area 60
mit M26-Hirschmann-Stecker

Tab. 60: Typenschlüssel M4000 Area 60 mit M26-Stecker

Länge des überwachten Bereichs [mm]	**Typenschlüssel** **Sender**	**Typenschlüssel** **Empfänger**
300	M40S-60A005AA0	M40E-60A005RA0
450	M40S-61A005AA0	M40E-61A005RA0
600	M40S-62A005AA0	M40E-62A005RA0
750	M40S-63A005AA0	M40E-63A005RA0
900	M40S-64A005AA0	M40E-64A005RA0
1050	M40S-65A005AA0	M40E-65A005RA0
1200	M40S-66A005AA0	M40E-66A005RA0
1350	M40S-67A005AA0	M40E-67A005RA0
1500	M40S-68A005AA0	M40E-68A005RA0
1650	M40S-69A005AA0	M40E-69A005RA0
1800	M40S-70A005AA0	M40E-70A005RA0

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

M4000 Area 80
mit M26-Hirschmann-Stecker

Tab. 61: Typenschlüssel M4000 Area 80 mit M26-Stecker

Länge des überwachten Bereichs [mm]	Typenschlüssel	Typenschlüssel
	Sender	Empfänger
600	M40S-62A105AA0	M40E-62A105RA0
750	M40S-63A105AA0	M40E-63A105RA0
900	M40S-64A105AA0	M40E-64A105RA0
1050	M40S-65A105AA0	M40E-65A105RA0
1200	M40S-66A105AA0	M40E-66A105RA0
1350	M40S-67A105AA0	M40E-67A105RA0
1500	M40S-68A105AA0	M40E-68A105RA0
1650	M40S-69A105AA0	M40E-69A105RA0
1800	M40S-70A105AA0	M40E-70A105RA0

14.3.3 Auslieferungszustand

Hinweise

- Als Auslieferungszustand wird die Voreinstellung der Gerätekonfiguration bezeichnet. Sie können diese Voreinstellung übernehmen oder anpassen (siehe Kapitel 10 „Konfiguration“ ab Seite 92).
- Der Auslieferungszustand ist ausschließlich für die in Abschnitt 14.3.2 „Typenschlüssel“ ab Seite 121 aufgeführten Gerätetypen gültig.

Tab. 62: Auslieferungszustand M4000 Area 60/80

Funktion	Konfiguration	
	Sender	Empfänger
Strahlkodierung	Unkodiert	Unkodiert
Sendertest	Deaktiviert	–
Wiederanlaufsperre	–	Intern
Schützkontrolle (EDM)	–	Aktiviert
Reichweite		
M4000 Area 60	–	0,5–6 m
M4000 Area 80	–	0,5–20 m
Meldeausgang (ADO)	–	Verschmutzung

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

14.4 Zusatzfrontscheibe (Schweißfunkenschutz)

Tab. 63: Artikelnummern Zusatzfrontscheiben für M4000

Beschreibung	Artikelnummer
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0250#####	2033225
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0260#####	2033226
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0322#####	2033227
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0340#####	2033228
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0345#####, M40#-0430#####,	2033229
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0422#####	2033230
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0522#####	2033231
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0622#####	2033232
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0722#####	2033233
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-0822#####	2033234
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-60#######	2033235
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-61#######	2033236
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-62#######	2033237
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-63#######	2033238

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Beschreibung	Artikelnummer
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-64#######	2033239
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-65#######	2033240
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-66#######	2033241
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-67#######	2033242
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-68#######	2033243
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-69#######	2033244
Zusatzfrontscheibe für M4000, inkl. Nutensteinen und Befestigungsschrauben, 2 Stück, passend für: M40#-70#######	2033245

Hinweise

- Die Zusatzfrontscheiben werden mit den Nutensteinen und Befestigungsschrauben direkt in der Befestigungsnut der M4000 angeschraubt.
- Jede Zusatzfrontscheibe passt sowohl auf einen Sender als auch auf einen Empfänger.
- Eine Zusatzfrontscheibe reduziert die Reichweite des Systems um 8 %. Verwenden Sender und Empfänger eine Zusatzfrontscheibe, dann reduziert dies die Reichweite um 16 %.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

14.5 Umlenkspiegel und Spiegelsäulen

Tab. 64: Artikelnummern Umlenkspiegel und Spiegelsäulen

Beschreibung	Artikelnummer
Umlenkspiegel PNS75-008, inkl. Befestigungssatz	1026647
Umlenkspiegel PSK45, inkl. Befestigungssatz, nicht zur Säulenmontage geeignet	5306053
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln Passend für M40#-0250#####, 2-strahlig, 500 mm Strahlabstand	1027199
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln Passend für M40#-0260#####, 2-strahlig, 600 mm Strahlabstand	1027290
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln Passend für M40#-0340#####, 3-strahlig, 400 mm Strahlabstand	1027289
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln Passend für M40#-0345#####, 3-strahlig, 450 mm Strahlabstand	1027288
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln Passend für M40#-0430#####, 4-strahlig, 300 mm Strahlabstand	1027291
Spiegelsäule, komplett montiert mit Spiegeln (45°) Passend für M40Z-02500#### und M40Z-02501####, 2-strahlig, 500 mm Strahlabstand	1027265
Ausgleichsplatte Passend für Spiegel- und Gerätesäulen	4031053

Hinweis Spiegelsäulen beeinflussen die Reichweite des Systems. Siehe dazu Abschnitt 5.4 „Reichweite“ auf Seite 36ff.

14.6 Gerätesäulen

Tab. 65: Artikelnummern Gerätesäulen

Beschreibung	Artikelnummer
Gerätesäule mit Frontblech, inkl. Befestigungssatz Passend für M40#-02500#### und M40#-02501####, 2-strahlig, 500 mm Strahlabstand	2031438
Gerätesäule mit Frontblech, inkl. Befestigungssatz Passend für M40E-02502#### und M40E-02503####, 2-strahlig, 500 mm Strahlabstand	2032467
Gerätesäule mit Frontblech, inkl. Befestigungssatz Passend für M40#-02600#### und M40#-02601####, 2-strahlig, 600 mm Strahlabstand	2032969
Gerätesäule mit Frontblech, inkl. Befestigungssatz Passend für M40#-02602#### und M40#-02603####, 2-strahlig, 600 mm Strahlabstand	2032970
Gerätesäule mit Frontblech, inkl. Befestigungssatz Passend für M40#-03400#### und M40#-03401####, 3-strahlig, 400 mm Strahlabstand	2032465
Gerätesäule mit Frontblech, inkl. Befestigungssatz Passend für M40E-03402#### und M40E-03403####, 3-strahlig, 400 mm Strahlabstand	2032468

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Beschreibung	Artikelnummer
Gerätesäule mit Frontblech, inkl. Befestigungssatz Passend für M40#-04300#### und M40#-04301####, 4-strahlig, 300 mm Strahlabstand	2032466
Gerätesäule mit Frontblech, inkl. Befestigungssatz Passend für M40E-04302#### und M40E-04303####, 4-strahlig, 300 mm Strahlabstand	2032469
Gerätesäule mit Frontscheibe, inkl. Befestigungssatz Passend für M4000 mit max. Gerätelänge (inkl. Anschlussleitung) von 1200 mm	2018608
Gerätesäule mit Frontscheibe, inkl. Befestigungssatz Passend für M4000 mit max. Gerätelänge (inkl. Anschlussleitung) von 1500 mm	2031232
Gerätesäule mit Frontscheibe, inkl. Befestigungssatz Passend für M4000 mit max. Gerätelänge (inkl. Anschlussleitung) von 1700 mm	2018767
Ausgleichsplatte Passend für Spiegel- und Gerätesäulen	4031053
Haltewinkel UE403 für Gerätesäule Zur Befestigung an Bodenplatte, inkl. Schraube	2032035

14.7 Zubehör

Tab. 66: Artikelnummern Zubehör

Artikel	Artikelnummer
Befestigungssätze	
Befestigungssatz 1: Haltewinkel starr, 4 Stück	7021352
Befestigungssatz 2: Haltewinkel schwenkbar, 4 Stück	2017751
Befestigungssatz 6: Seithalterung schwenkbar, 4 Stück	2019506
Befestigungssatz 12: Swivel-Mount-Halterung schwenkbar, 4 Stück	2030510
M4000-Systemanschluss	
Hirschmann-Leitungsdose M26 × 11 + FE, Crimpkontakte, gerade	6020757
Hirschmann-Leitungsdose M26 × 11 + FE, Crimpkontakte, gewinkelt	6020758
Klemme mit Widerstand 182 Ω für die Anschlüsse Pin 9 und 10 des Systemanschlusses (siehe Seite 72)	2027227
Anschlussleitung für M4000 mit Hirschmann-Leitungsdose M26 × 11 + FE:	
Dose gerade, Abisolierung vorbereitet, 2,5 m	2022544
Dose gerade, Abisolierung vorbereitet, 5 m	2022545
Dose gerade, Abisolierung vorbereitet, 7,5 m	2022546
Dose gerade, Abisolierung vorbereitet, 10 m	2022547
Dose gerade, Abisolierung vorbereitet, 15 m	2022548
Dose gerade, Abisolierung vorbereitet, 20 m	2022549
Dose gerade, Abisolierung vorbereitet, 30 m	2022550

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Artikel	Artikelnummer
M4000-Erweiterungsanschluss	
Verbindungsleitung für M4000 Advanced mit M12-Stecker 5-polig und UE403	
Leiterquerschnitt 0,34 mm², M12-Stecker 5-polig, M12-Dose 5-polig, PUR-halogenfrei	
Stecker gerade, Dose gerade, 0,6 m	6025930
Stecker gerade, Dose gerade, 1,0 m	6029280
Stecker gerade, Dose gerade, 1,5 m	6029281
Stecker gerade, Dose gerade, 2,0 m	6025931
Stecker gerade, Dose gerade, 5,0 m	6029282
Verbindungsleitung für PC	
Zum Verbinden von PC mit M4000 oder UE403 (2,0 m)	6021195
Externe Laser-Ausrichthilfe	
AR60	1015741
Adapter für M4000-Gehäuse	4040006
Bereits im Lieferumfang enthaltenes Zubehör	
Software CDS (Configuration & Diagnostic Software) auf CD-ROM inkl. Onlinedokumentation und Betriebsanleitungen in allen verfügbaren Sprachen	2032314
Nutensteine für Haltewinkel/Seithalterung, 4 Stück	2017550
Ausrichtschablone für integrierte Laser-Ausrichthilfe[33)]	4040263

[33)] Nur bei Geräten mit integrierter Laser-Ausrichthilfe.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

15 Anhang

15.1 Konformitätserklärungen

15.1.1 Konformitätserklärung M4000 Advanced und M4000 Advanced A/P

SICK

EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

de

Ident-No. : 9098179

Der Unterzeichner, der den nachstehenden Hersteller vertritt

SICK AG
Industrial Safety Systems
Sebastian-Kneipp-Straße 1
79183 Waldkirch
Deutschland

erklärt hiermit, dass das Produkt

M4000 Advanced

in Übereinstimmung ist mit den Bestimmungen der nachstehenden EG-Richtlinie(n) (einschließlich aller zutreffenden Änderungen), und dass die Normen und/oder technischen Spezifikationen, die auf der Umseite in Bezug genommen sind, zur Anwendung gelangt sind.

Waldkirch, 19.7.05

ppa. Dr. Plasberg
(Industrial Safety Systems)

i.V. Knobloch
(Industrial Safety Systems)

8.006.440.0499 BK - BK II - 16866

Hinweis Die vollständige EG-Konformitätserklärung finden Sie auf der SICK-Homepage im Internet: www.sick.com

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

15.1.2 Konformitätserklärung M4000 Area

SICK

EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

de

Ident-No. : 9104487

Der Unterzeichner, der den nachstehenden Hersteller vertritt

SICK AG
Industrial Safety Systems
Sebastian-Kneipp-Straße 1
79183 Waldkirch
Deutschland

erklärt hiermit, dass das Produkt

M40 Area

in Übereinstimmung ist mit den Bestimmungen der nachstehenden EG-Richtlinie(n) (einschließlich aller zutreffenden Änderungen), und dass die Normen und/oder technischen Spezifikationen, die auf der Umseite in Bezug genommen sind, zur Anwendung gelangt sind.

Waldkirch, 16.11.05

ppa. Dr. Plasberg
(Industrial Safety Systems)

i.V. Knobloch
(Industrial Safety Systems)

8 006 440.0499 BK - BK II - 16866

Hinweis Die vollständige EG-Konformitätserklärung finden Sie auf der SICK-Homepage im Internet: www.sick.com

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

15.2 Checkliste für den Hersteller

SICK

Checkliste für den Hersteller/Ausrüster zur Installation von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS)

Die Angaben zu den nachfolgend aufgelisteten Punkten müssen mindestens bei der erstmaligen Inbetriebnahme vorhanden sein, jedoch abhängig von der Applikation, deren Anforderung der Hersteller/Ausrüster zu überprüfen hat.

Diese Checkliste sollte aufbewahrt werden bzw. bei den Maschinenunterlagen hinterlegt sein, damit sie bei wiederkehrenden Prüfungen als Referenz dienen kann.

1.	Wurden die Sicherheitsvorschriften entsprechend den für die Maschine gültigen Richtlinien/Normen zugrunde gelegt?	Ja ☐	Nein ☐
2.	Sind die angewendeten Richtlinien und Normen in der Konformitätserklärung aufgelistet?	Ja ☐	Nein ☐
3.	Entspricht die Schutzeinrichtung der geforderten Kategorie gemäß EN 954-1?	Ja ☐	Nein ☐
4.	Ist der Zugang/Zugriff zum Gefahrbereich/zur Gefahrstelle nur durch den Lichtweg/das Schutzfeld der BWS möglich?	Ja ☐	Nein ☐
5.	Sind Maßnahmen getroffen worden, die bei Gefahrbereichs-/Gefahrstellenabsicherung einen ungeschützten Aufenthalt im Gefahrbereich verhindern (mechanischer Hintertretschutz) oder überwachen und sind diese gegen Entfernen gesichert?	Ja ☐	Nein ☐
6.	Sind zusätzlich mechanische Schutzmaßnahmen, die ein Untergreifen, Übergreifen und Umgreifen verhindern, angebracht und gegen Manipulation gesichert?	Ja ☐	Nein ☐
7.	Ist die maximale Stoppzeit bzw. Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und (an der Maschine und/oder in den Maschinenunterlagen) angegeben und dokumentiert?	Ja ☐	Nein ☐
8.	Wird der erforderliche Sicherheitsabstand der BWS zur nächstliegenden Gefahrstelle eingehalten?	Ja ☐	Nein ☐
9.	Sind die BWS-Geräte ordnungsgemäß befestigt und nach erfolgter Justage gegen Verschieben gesichert?	Ja ☐	Nein ☐
10.	Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam (Schutzklasse)?	Ja ☐	Nein ☐
11.	Ist das Befehlsgerät zum Rücksetzen der Schutzeinrichtung (BWS) bzw. zum Wiederanlaufen der Maschine vorhanden und vorschriftsmäßig angebracht?	Ja ☐	Nein ☐
12.	Sind die Ausgänge der BWS (OSSD) entsprechend der erforderlichen Kategorie gemäß EN 954-1 eingebunden und entspricht die Einbindung den Schaltplänen?	Ja ☐	Nein ☐
13.	Ist die Schutzfunktion gemäß den Prüfhinweisen dieser Dokumentation überprüft?	Ja ☐	Nein ☐
14.	Sind bei jeder Einstellung des Betriebsartenwahlschalters die angegebenen Schutzfunktionen wirksam?	Ja ☐	Nein ☐
15.	Werden die von der BWS angesteuerten Schaltelemente, z. B. Schütze, Ventile, überwacht?	Ja ☐	Nein ☐
16.	Ist die BWS während des gesamten Gefahr bringenden Zustandes wirksam?	Ja ☐	Nein ☐
17.	Wird beim Aus- bzw. Abschalten der BWS sowie beim Umschalten der Betriebsarten oder beim Umschalten auf eine andere Schutzeinrichtung ein eingeleiteter Gefahr bringender Zustand gestoppt?	Ja ☐	Nein ☐
18.	Ist das Hinweisschild zur täglichen Prüfung für den Bediener gut sichtbar angebracht?	Ja ☐	Nein ☐

Diese Checkliste ersetzt nicht die erstmalige Inbetriebnahme sowie regelmäßige Prüfung durch einen Sachkundigen.

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

15.3 Ausrichtschablonen

Für die Ausrichtung der M4000 Advanced mit integrierter Laser-Ausrichthilfe benötigen Sie zwei Ausrichtschablonen:

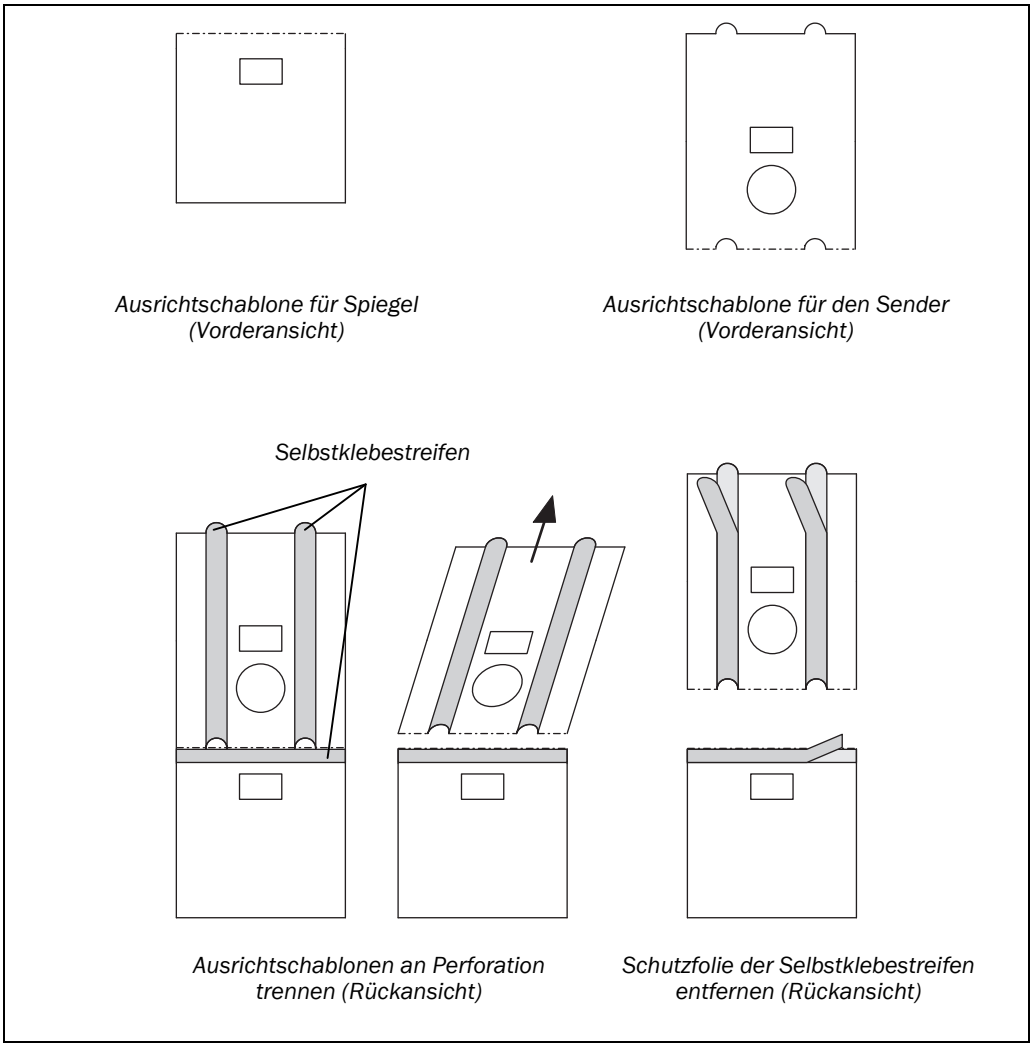
- Ausrichtschablone für Spiegel
- Ausrichtschablone für den Sender

Hinweis Die Ausrichtschablonen sind im Lieferumfang des M4000-Empfängers[34)] enthalten. Wenn Sie nicht mehr über die mitgelieferten Ausrichtschablonen verfügen, können Sie anhand der Vorlage auf der folgenden Seite selbst neue erstellen.

➢ Trennen Sie die Ausrichtschablonen entlang der perforierten Trennlinie.

➢ Ziehen Sie die Schutzfolie von den Selbstklebestreifen auf der Rückseite der Ausrichtschablonen ab.

Abb. 73: Darstellung der Ausrichtschablonen



Ausrichtschablone für Spiegel (Vorderansicht)

Ausrichtschablone für den Sender (Vorderansicht)

Ausrichtschablonen an Perforation trennen (Rückansicht)

Schutzfolie der Selbstklebestreifen entfernen (Rückansicht)

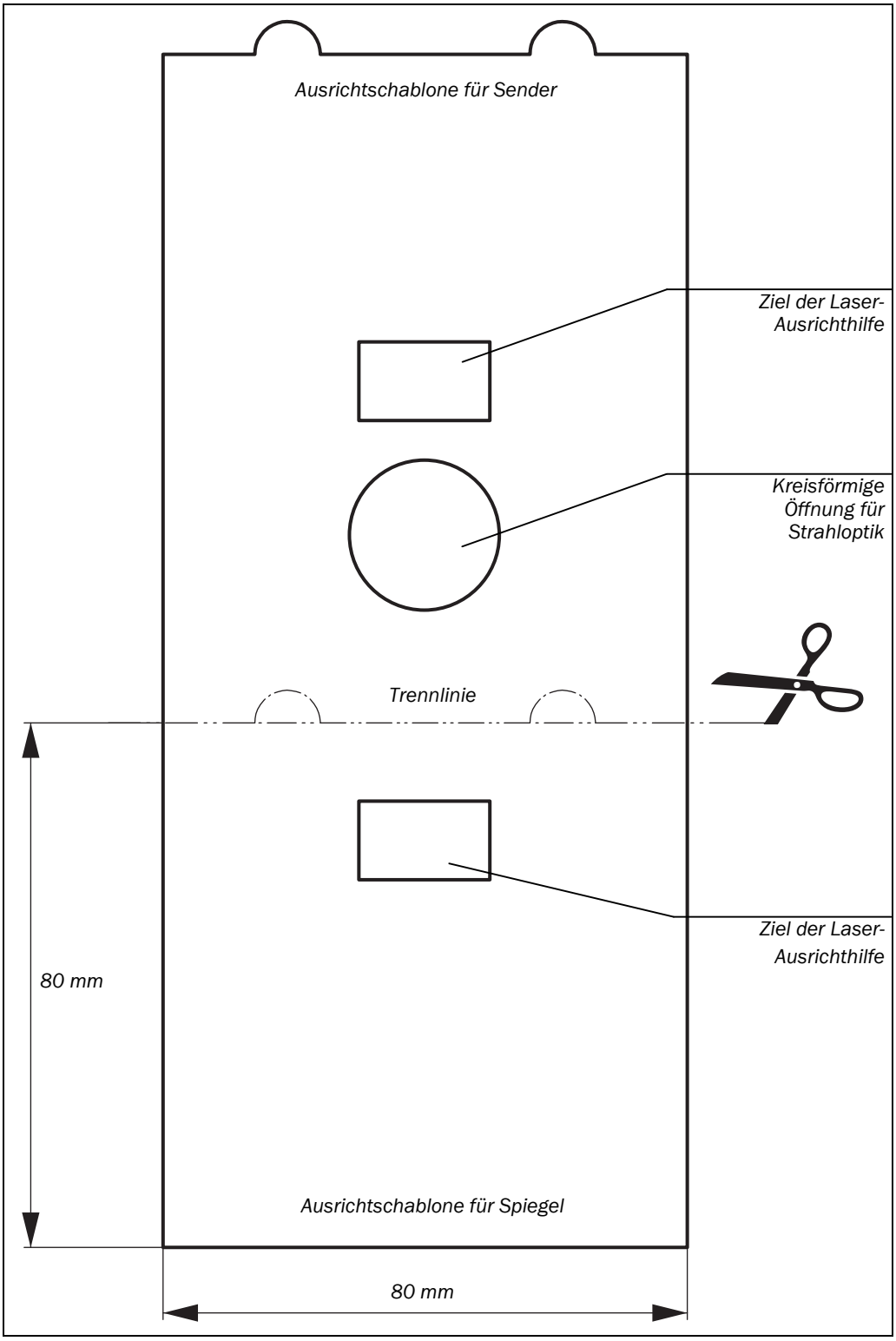
[34)] Nur bei Geräten mit integrierter Laser-Ausrichthilfe.

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

So erstellen Sie die Ausrichtschablonen:

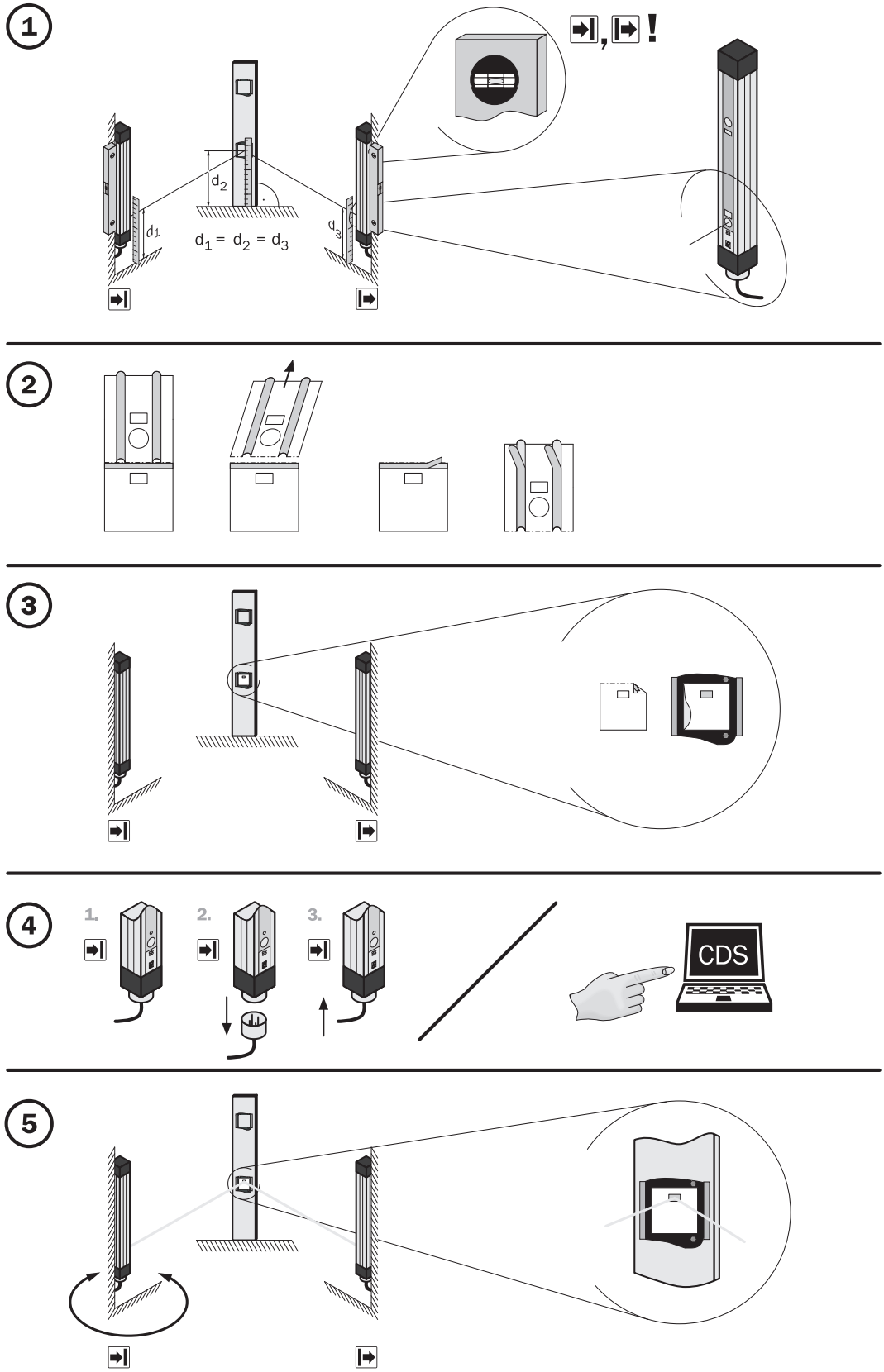
- Kopieren Sie diese Seite.
- Schneiden Sie die kopierten Schablonen entlang der Umrandung und an der eingezeichneten Trennlinie aus.
- Schneiden Sie die beiden Ziele der Laser-Ausrichthilfe und die kreisförmige Öffnung der Strahloptik aus.

Abb. 74: Kopiervorlage für Ausrichtschablonen



 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

15.4 Ausrichtanleitung



 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

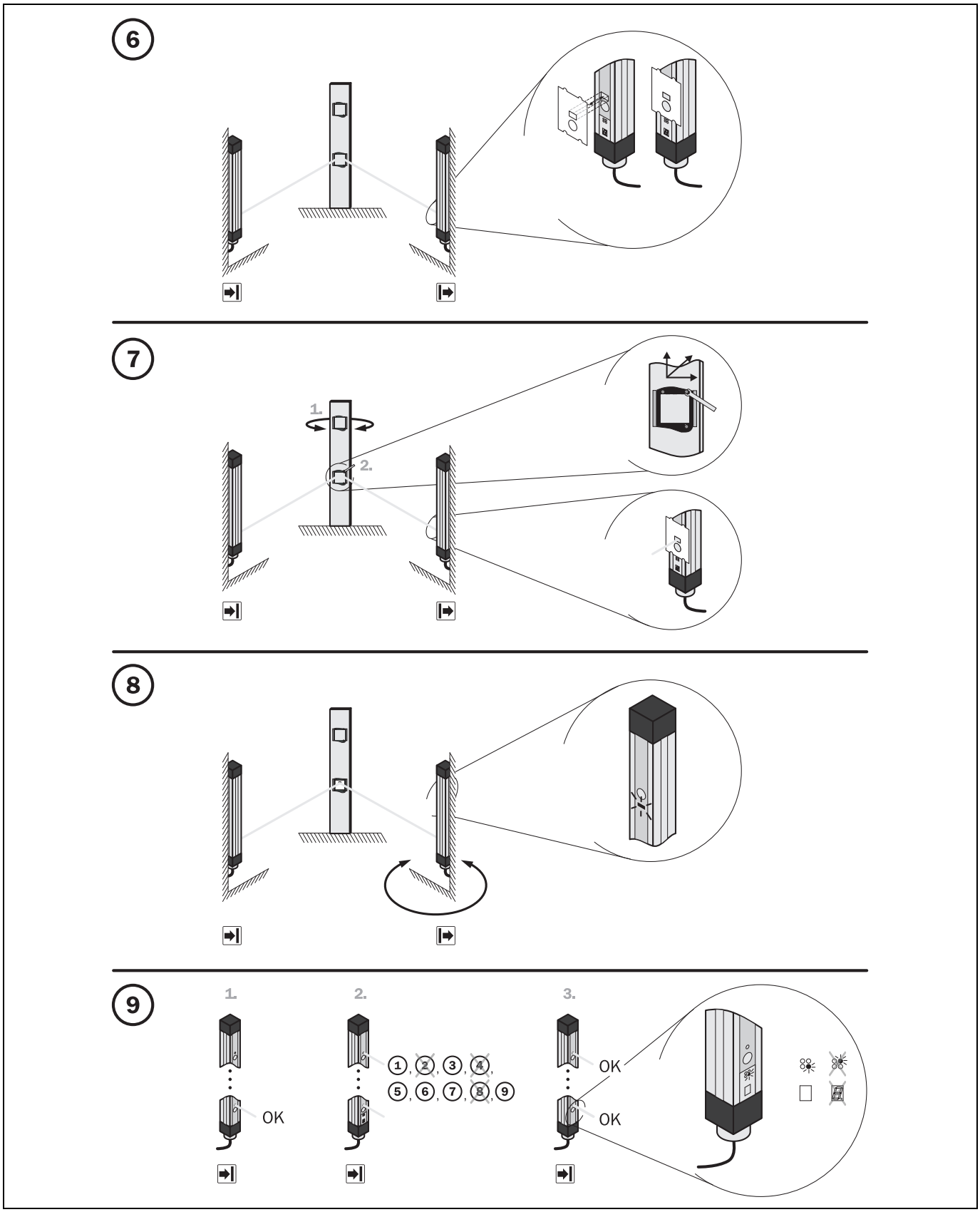


Abb. 75: Kopiervorlage für Ausrichtanleitung

© SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

15.5 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht der Entsorgung nach Bestandteilen 12
Tab. 2: Bedeutung der Anzeigen des integrierten Leuchtmelders....19
Tab. 3: Bedeutung der Betriebsanzeigen des Senders 20
Tab. 4: Bedeutung der Betriebsanzeigen des Empfängers bzw. der M4000 Advanced A/P....21
Tab. 5: Auswahl und Einstellungen der optischen SICK-Muting-Sensoren in Muting-Anwendungen....24
Tab. 6: Bedingungen für Muting mit zwei Sensoren, gekreuzte Anordnung 26
Tab. 7: Bedingungen für Muting mit zwei Sensoren und einem Zusatzsignal 27
Tab. 8: Bedingungen für Muting mit vier Sensoren, serielle Anordnung....29
Tab. 9: Bedingungen für Muting mit vier Sensoren, parallele Anordnung....30
Tab. 10: Zulässige Konfiguration der Wiederanlaufsperre....33
Tab. 11: Konfigurationsmöglichkeiten des Meldeausgangs 35
Tab. 12: Reichweite der M4000 Advanced in Abhängigkeit von der Anzahl der Umlenkungen pro Strahl und der Zusatzfrontscheiben 37
Tab. 13: Zu konfigurierende Reichweite der M4000 Advanced A/P in Abhängigkeit von der verwendeten Umlenkeinheit....38
Tab. 14: Maximal nutzbare Reichweite der M4000 Advanced A/P in Abhängigkeit von der Anzahl der Umlenkungen und der Zusatzfrontscheiben 38
Tab. 15: Reichweite der M4000 Area 60 in Abhängigkeit von der Anzahl der Zusatzfrontscheiben....39
Tab. 16: Reichweite der M4000 Area 80 in Abhängigkeit von der Anzahl der Zusatzfrontscheiben....39
Tab. 17: Gerätezustand nach Ansprechen der Schützkontrolle....40
Tab. 18: Ausgangssignale von testbaren Sensoren....44
Tab. 19: Ausgangssignale von nicht testbaren Sensoren....44
Tab. 20: Eingangssignale von Bandstopp....46
Tab. 21: Bedingungen für Richtungserkennung....48
Tab. 22: Bedingungen für Sequenzüberwachung....48
Tab. 23: Auswahl der Art der Überbrückung abhängig vom Eingangssignal....50
Tab. 24: Zulässige Anzahl von Override-Zuständen....54
Tab. 25: Bedeutung der Muting-Lampe....54
Tab. 26: Kombinierbare Muting-Funktionen....55
Tab. 27: Empfohlene Höhe der Strahlen vom Boden 58
Tab. 28: Formeln zur Berechnung des Sicherheitsabstandes S....59
Tab. 29: Formel zur Berechnung des Mindestabstandes zu reflektierenden Flächen....60
Tab. 30: Anschlüsse der M4000....70
Tab. 31: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Advanced bzw. M4000 Advanced A/P M26 × 11 + FE 71
Tab. 32: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Area 60/80 M26 × 11 + FE....72
Tab. 33: Pin-Belegung Erweiterungsanschluss M12 × 4 + FE 73
Tab. 34: Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4 74

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Tab. 35: Anzeigen während des Einschaltzyklus ... 79
Tab. 36: Anzeigewerte der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten von M4000 Advanced und M4000 Area 60/80 ... 80
Tab. 37: Anzeigewerte der 7-Segment-Anzeige beim Ausrichten von M4000 Advanced A/P ... 81
Tab. 38: Übersicht der konfigurierbaren Funktionen ... 92
Tab. 39: Fehleranzeigen der LEDs ... 95
Tab. 40: Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige ... 96
Tab. 41: Datenblatt M4000 Advanced, M4000 Advanced A/P und M4000 Area 60/80 ... 102
Tab. 42: Gewichtstabelle M4000 Advanced und M4000 Advanced A/P ... 107
Tab. 43: Gewichtstabelle M4000 Passive ... 107
Tab. 44: Gewichtstabelle M4000 Area 60/80 ... 107
Tab. 45: Von der Strahlanzahl abhängige Maße M4000 Advanced bzw. M4000 Advanced A/P ... 109
Tab. 46: Von der Strahlanzahl abhängige Maße M4000 Passive ... 111
Tab. 47: Von der Länge des überwachten Bereichs abhängige Maße M4000 Area 60/80 ... 113
Tab. 48: Maße des Umlenkspiegels PNS75-008 ... 116
Tab. 49: Lieferumfang M4000 Advanced ... 118
Tab. 50: Typenschlüssel M4000 Advanced mit M26-Stecker ... 118
Tab. 51: Typenschlüssel M4000 Advanced mit M26-Stecker und integrierter Ausrichthilfe ... 119
Tab. 52: Typenschlüssel M4000 Advanced mit M26-Stecker und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder ... 119
Tab. 53: Typenschlüssel M4000 Advanced mit M26-Stecker, integrierter Ausrichthilfe und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder ... 119
Tab. 54: Auslieferungszustand M4000 Advanced ... 120
Tab. 55: Lieferumfang M4000 Advanced A/P ... 120
Tab. 56: Typenschlüssel M4000 Advanced A/P mit M26-Stecker ... 120
Tab. 57: Typenschlüssel M4000 Advanced A/P mit M26-Stecker und Endkappe mit integriertem Leuchtmelder ... 120
Tab. 58: Auslieferungszustand M4000 Advanced A/P ... 121
Tab. 59: Lieferumfang M4000 Area 60/80 ... 121
Tab. 60: Typenschlüssel M4000 Area 60 mit M26-Stecker ... 121
Tab. 61: Typenschlüssel M4000 Area 80 mit M26-Stecker ... 122
Tab. 62: Auslieferungszustand M4000 Area 60/80 ... 122
Tab. 63: Artikelnummern Zusatzfrontscheiben für M4000 ... 123
Tab. 64: Artikelnummern Umlenkspiegel und Spiegelsäulen ... 125
Tab. 65: Artikelnummern Gerätesäulen ... 125
Tab. 66: Artikelnummern Zubehör ... 126

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

15.6 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Gerätekomponenten der M4000 Advanced 14
Abb. 2: Gerätekomponenten der M4000 Advanced A/P 14
Abb. 3: Gerätekomponenten der M4000 Area 60/80 15
Abb. 4: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced 16
Abb. 5: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced A/P 16
Abb. 6: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Area 60/80 17
Abb. 7: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced und einem Umlenkspiegel 18
Abb. 8: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced und zwei Umlenkspiegeln 18
Abb. 9: Zugangsabsicherung mit einer Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke M4000 Advanced A/P und einem Umlenkspiegel 18
Abb. 10: Endkappe mit integriertem Leuchtmelder 19
Abb. 11: Anzeigen des Senders 20
Abb. 12: Anzeigen des Empfängers bzw. der M4000 Advanced A/P 21
Abb. 13: Sicherheit bei der Montage der Muting-Sensoren 22
Abb. 14: Schematische Darstellung Muting 23
Abb. 15: Erkennen von Material beim Muting 25
Abb. 16: Mindestabstand Materialdetektion zur BWS bei Muting 25
Abb. 17: Funktionsweise von Sensoren mit Hintergrundausblendung 26
Abb. 18: Muting mit zwei Sensoren, gekreuzte Anordnung 26
Abb. 19: Muting mit zwei Sensoren, gekreuzte Anordnung, und einem Zusatzsignal 27
Abb. 20: Muting mit zwei seriellen Sensorpaaren 29
Abb. 21: Muting mit zwei parallelen Sensorpaaren 30
Abb. 22: Schematische Darstellung des Schutzbetriebs 32
Abb. 23: Schematische Darstellung der Strahlkodierung 34
Abb. 24: Signalablauf mit eingebundenem Eingang C1 während des Muting-Zyklus 43
Abb. 25: Gleichzeitigkeitsüberwachung 45
Abb. 26: Muting-Ende durch BWS 47
Abb. 27: Wirkungsweise der Funktion Teilweise Ausblendung 49
Abb. 28: Anfang der Ausblendung 49
Abb. 29: Wirkungsweise der Umschaltung zwischen den Funktionen Teilweise Ausblendung und Muting mit einem Barcodeleser 50
Abb. 30: Schaltungsbeispiel für Override 52
Abb. 31: Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle bei rechtwinkliger Annäherung 57
Abb. 32: Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle bei nicht rechtwinkliger Annäherung 59
Abb. 33: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen 60
Abb. 34: Diagramm Mindestabstand zu reflektierenden Flächen 60

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 35: Sender und Empfänger dürfen nicht um 180° gegeneinander verdreht eingebaut werden ... 61
Abb. 36: Durch richtige Montage (oben) müssen die Fehler (unten) Durchgreifen und Unterkriechen ausgeschlossen werden ... 61
Abb. 37: Zusammensetzung der Swivel-Mount-Halterung ... 62
Abb. 38: Montage der M4000 mit Swivel-Mount-Halterung ... 63
Abb. 39: Zusammensetzung der Seithalterung ... 64
Abb. 40: Montage der M4000 mit Seithalterung ... 65
Abb. 41: Starrer Haltewinkel ... 66
Abb. 42: Montage der M4000 mit starrem Haltewinkel ... 66
Abb. 43: Zusammensetzung des schwenkbaren Haltewinkels ... 67
Abb. 44: Montage der M4000 mit schwenkbarem Haltewinkel ... 68
Abb. 45: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Advanced bzw. M4000 Advanced A/P M26 × 11 + FE ... 71
Abb. 46: Pin-Belegung Systemanschluss M4000 Area 60/80 M26 × 11 + FE ... 72
Abb. 47: Pin-Belegung Erweiterungsanschluss M12 × 4 + FE ... 73
Abb. 48: Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4 ... 74
Abb. 49: Anschluss der Schaltglieder an die Schützkontrolle (EDM) ... 75
Abb. 50: Anschluss der Rücksetztaste ... 76
Abb. 51: Anschluss am Meldeausgang ... 77
Abb. 52: Anschluss der Taste Sendertest ... 78
Abb. 53: Darstellung der Strahlreihenfolge von M4000 Advanced und M4000 Area 60/80 ... 80
Abb. 54: Darstellung der Strahlreihenfolge der M4000 Advanced A/P ... 81
Abb. 55: Schematische Darstellung der Ablenkung durch leichtes Drehen des Umlenkspiegels ... 83
Abb. 56: Schematische Darstellung der Ausrichttoleranz ohne und mit Umlenkspiegel ... 83
Abb. 57: Anbringen der Ausrichtschablone für Spiegel ... 85
Abb. 58: Ausrichten von Empfänger zu Umlenkspiegel mit Laser-Ausrichthilfe ... 86
Abb. 59: Anbringen der Ausrichtschablone am Sender ... 86
Abb. 60: Ausrichten von Umlenkspiegel zu Sender mit Laser-Ausrichthilfe ... 87
Abb. 61: Prinzip Laserumlenkung im Sender ... 87
Abb. 62: Ausrichten des Senders mit Laser-Ausrichthilfe ... 88
Abb. 63: Maßbild M4000 Advanced-Empfänger (Sender spiegelbildlich) bzw. M4000 Advanced A/P (mm) ... 108
Abb. 64: Maßbild M4000 Passive (mm) ... 110
Abb. 65: Maßbild M4000 Area 60/80-Empfänger, Sender spiegelbildlich (mm) ... 112
Abb. 66: Maßbild Swivel-Mount-Halterung (mm) ... 113
Abb. 67: Maßbild Seithalterung (mm) ... 114
Abb. 68: Maßbild starrer Haltewinkel (mm) ... 114
Abb. 69: Maßbild schwenkbarer Haltewinkel (mm) ... 115
Abb. 70: Maßbild Umlenkspiegel PSK75-008 (mm) ... 116

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

Abb. 71: Maßbild Umlenkspiegel PSK45 (mm) 117
Abb. 72: Montage Umlenkspiegel PSK45 117
Abb. 73: Darstellung der Ausrichtschablonen 131
Abb. 74: Kopiervorlage für Ausrichtschablonen 132
Abb. 75: Kopiervorlage für Ausrichtanleitung 134

 © SICK AG • Industrial Safety Systems • Deutschland • Alle Rechte vorbehalten

8010795/Q900/09-06-06 · RV/XX · Printed in Germany (08-06) · Subject to change without notice · The specified product features and technical data do not represent any guarantee · 02 A4 sw int27

Australia
Phone +61 3 9497 4100
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Belgium/Luxembourg
Phone +32 (0)2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brasil
Phone +55 11 5091-4900
E-Mail sac@sick.com.br

Ceská Republika
Phone +420 2 57 91 18 50
E-Mail sick@sick.cz

China
Phone +852-2763 6966
E-Mail ghk@sick.com.hk

Danmark
Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Deutschland
Phone +49 (0)2 11 53 01-260
E-Mail info@sick.de

España
Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

France
Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Great Britain
Phone +44 (0)1727 831121
E-Mail info@sick.co.uk

India
Phone +91–22–2822 7084
E-Mail info@sick-india.com

Italia
Phone +39 02 27 43 41
E-Mail info@sick.it

Japan
Phone +81 (0)3 3358 1341
E-Mail support@sick.jp

Nederlands
Phone +31 (0)30 229 25 44
E-Mail info@sick.nl

Norge
Phone +47 67 81 50 00
E-Mail austefjord@sick.no

Österreich
Phone +43 (0)22 36 62 28 8-0
E-Mail office@sick.at

Polska
Phone +48 22 837 40 50
E-Mail info@sick.pl

Republic of Korea
Phone +82-2 786 6321/4
E-Mail kang@sickkorea.net

Republika Slowenija
Phone +386 (0)1-47 69 990
E-Mail office@sick.si

Russia
Phone +7 495 775 05 34
E-Mail denis.kesaev@sick-automation.ru

Schweiz
Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Singapore
Phone +65 6744 3732
E-Mail admin@sicksgp.com.sg

Suomi
Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

Sverige
Phone +46 8 680 64 50
E-Mail info@sick.se

Taiwan
Phone +886 2 2365-6292
E-Mail sickgrc@ms6.hinet.net

Türkiye
Phone +90 216 587 74 00
E-Mail info@sick.com.tr

USA/Canada/México
Phone +1(952) 941-6780
1 800-325-7425 – tollfree
E-Mail info@sickusa.com

More representatives and agencies
in all major industrial nations at
www.sick.com

SICK
Sensor Intelligence.